Guide pour la conservation des œuvres d'art public



Sans titre (1979)© Succession Marcelle Ferron / SODRAC (2009) Photo : CCQ, Delphine Laureau

MÉTAUX
FONTAINES
BOÎTES LUMINEUSES
AMÉNAGEMENT PAYSAGER
MÉDIAS ÉLECTRONIQUES
PEINTURES
PHOTOGRAPHIES
ESTAMPES
VITRAUX
VERRE
ŒUVRES
PLASTIQUES
BOIS
TEXTILES
PAPIER - MATIÈRE
FIBRE
BÉTON

Centre de conservation Québec

Cette publication a été réalisée par le Centre de conservation du Québec, avec la collaboration de la Direction des relations publiques du ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine.

Photo de la page couverture
Sans titre (1979), de Marcelle Ferron.
Verrière au Palais de justice de Granby, édifice Roger-Paré, détail de l'œuvre.

Photo : Delphine Laureau, CCQ

Coordination
Concept original et développement : Michèle Lepage (2005-2011)
France Rémillard (2011-2014)

Rédaction
Isabelle Cloutier
Sylvain Gadoury
Stéphanie Gagné
Delphine Laureau
Myriam Lavoie
Michèle Lepage
Jérome Massé
Jérôme-René Morissette
Michael O'Malley
Eloïse Paquette
Isabelle Paradis
Marie-Chantale Poisson
France Rémillard

Réécriture et révision linguistique
Hélène de Billy
Lydia Martel
Christine Paré

Graphisme
Chantal Audet

Diffusion Web
Jacinthe Fortin
Danie Harvey
Raynald Lemieux
Patrick Martel

Dépôt légal : 2015
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
Bibliothèque et Archives Canada
ISBN : 978-2-550-56398-3 (PDF)

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 – Introduction



AVANT-PROPOS

UN GUIDE PRATIQUE POUR DES ŒUVRES DURABLES

Objectifs

Ce guide vise à rendre les œuvres d'art public plus durables en :

- sensibilisant, informant et outillant les participants aux projets dès la conception, la réalisation et l'installation des œuvres
- proposant des mesures d'entretien appropriées pour la conservation des œuvres nouvellement installées ou déjà en place.

Destinataires

Ce guide sera utile :

- à tout participant à la réalisation d'un projet d'art public
- à toute personne responsable de l'entretien d'œuvres d'art public
- au personnel d'entretien d'un bâtiment ou d'un site public
- aux artistes
- aux propriétaires d'œuvres
- aux administrateurs de programmes d'art public
- aux architectes et aux ingénieurs
- aux restaurateurs et aux autres spécialistes concernés par les œuvres d'art public.

Contenu

Ce guide propose :

- une série de considérations générales à prendre en compte aux différentes étapes du processus d'intégration d'une nouvelle œuvre d'art public
- de l'information pratique, spécifique aux différents types d'œuvres ou aux matériaux qui les composent
- des recommandations pour l'entretien des œuvres anciennes et nouvelles, de même que pour l'établissement de programmes d'entretien
- des renseignements sur les responsabilités des différents participants aux projets d'art public
- des modèles et des suggestions pour la constitution du dossier d'une œuvre, d'une fiche d'entretien ou d'un registre des interventions de conservation
- une boîte à outils; cette sction comprend une série de fiches complémentaires aux textes du guide. Elles y sont indiquées par une référence à l'intérieur de chacun des textes. Ces

fiches présentent des renseignements plus spécifiques à chacun des thèmes traités. Elles se présentent sous la forme de guides pratiques, techniques et informatifs concernant différentes applications. Par exemple, on peut y trouver des modèles de formulaires en vue d'un examen ou l'élaboration d'une fiche d'entretien, des normes concernant la sécurité, des procédures recommandées pour la préservation des œuvres, de l'information sur les droits d'auteur, etc.

- un lexique
- une bibliographie.

Pour réaliser ce guide, nous avons fait appel à l'expérience pratique :

- de restaurateurs d'œuvres d'art
- de gestionnaires de collections
- d'artistes
- d'autres participants à des projets d'art public (ex. : architectes, historiens).

Nous avons aussi bénéficié de la collaboration et de l'expertise de l'équipe du Service de l'intégration des arts à l'architecture et à l'environnement du ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine.

Nous nous sommes référés, enfin, à plusieurs ouvrages spécialisés dans lesquels l'utilisateur pourra trouver un complément d'information. Nous avons particulièrement apprécié l'approche de SOS Sculpture! dans son document *Designing Outdoor Sculpture*, dans laquelle nous avons puisé certains éléments. Les travaux sur l'art public de madame Janet Hughes nous ont aussi inspirés, particulièrement pour la réalisation de la section portant sur les matériaux.

CONSERVATION DES ŒUVRES D'ART PUBLIC : INTRODUCTION



Le Soleil (2008), de Micheline Beauchemin. Œuvre intérieure, suspendue près des portes d'accès de la TOHU, Cité des arts du Cirque, à Montréal.

© Micheline Beauchemin/SODRAC (2009)

Photo 1 : Marika Lemay

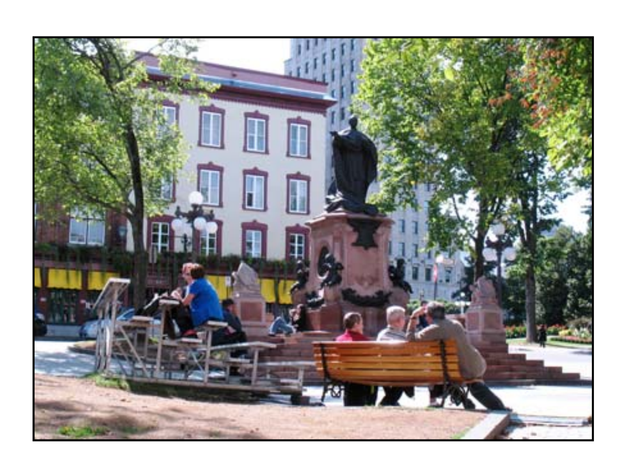
QU'EST-CE QU'UNE ŒUVRE D'ART PUBLIC?

Hors des musées, les œuvres d'art public se déploient un peu partout sur le territoire québécois. On les observe en contexte urbain, en milieu rural ou au cœur du paysage. Elles sont accessibles à tous.

On les retrouve dans les parcs et les jardins, sur les places publiques, en bordure des autoroutes, dans les édifices publics : gares, stations de métro, haltes routières, hôpitaux, établissements d'enseignement, bibliothèques, salles de spectacles, palais de justice ou postes de police.

Créées pour un lieu spécifique, les œuvres s'y intègrent en établissant un lien avec le bâtiment, le site ou l'espace qui les accueille. Elles rendent la fréquentation des édifices et des lieux publics plus agréable et permettent aux citoyens de côtoyer quotidiennement l'art sous toutes ses formes.

Points de repère dans les espaces publics



Monument Taschereau (1923) d'André Vermare, installé sur une place publique très fréquentée, au cœur du Vieux-Québec.

Photo 2 : CCQ

Ces œuvres servent souvent de points de repère pour la communauté ou les usagers d'un édifice. Mettant en présence des matériaux variés, tels que le métal, le verre, la pierre, le plastique ou le bois, elles présentent une extraordinaire variété d'expressions plastiques et de disciplines artistiques, telles :

- fontaines, bassins
- œuvres d'art technologique
- oeuvres de commémoration
- œuvres lumineuses
- peintures
- peintures murales
- photographies ou œuvres sur papier
- sculptures, installations
- textiles
- verrières.

Rôle historique, symbolique ou esthétique

Autrefois, l'art public était souvent commémoratif. Aujourd'hui, il joue un rôle aussi bien historique que symbolique ou esthétique. La production a connu une importante croissance dans les dernières décennies.

Au Québec, cette croissance découle surtout de la Politique d'intégration des arts à l'architecture et à l'environnement du gouvernement du Québec, dans le cadre de laquelle environ 3 000 œuvres ont été réalisées.

Collections publiques et privées

Plusieurs créations qui se trouvent dans des espaces publics font partie de collections appartenant à des municipalités, des organismes sans but lucratif ou des entreprises privées.

Des municipalités ont d'ailleurs adopté leur propre politique d'art public ou leur programme d'intégration des arts à l'architecture, dans lesquels s'inscrit leur préoccupation pour la conservation des œuvres d'art.

COMMENT PRÉSERVER LES ŒUVRES D'ART PUBLIC?

Certaines œuvres d'art public montrent aujourd'hui des signes de dégradation. Leur conservation comporte des défis, étant donné, entre autres :

- la complexité de leur structure
- le manque de documentation sur les techniques utilisées
- la variété des matériaux employés
- le peu d'information sur le processus de vieillissement de certains des matériaux les plus récents.

Risques pour les œuvres dans leur environnement

Les plus grands facteurs de risque pour la conservation des œuvres d'art public se trouvent souvent dans leur environnement. La conservation des œuvres situées à l'extérieur est particulièrement préoccupante, puisqu'elles sont exposées :

- aux intempéries
- à un plus grand risque de vandalisme
- à des conditions qui accélèrent la dégradation des matériaux. Par exemple, une œuvre composée de matériaux habituellement considérés comme stables, tel le bronze, devient plus vulnérable quand elle est exposée aux intempéries.

L'œuvre peut aussi être déplacée à la suite de modifications au bâtiment ou au site où elle s'intègre, ce qui peut la placer dans des conditions inappropriées de conservation.

De plus, certains changements à l'environnement immédiat d'une œuvre d'art peuvent altérer la lecture qui devait en être faite selon l'artiste.

Approche préventive

Dès l'étape de conception d'un projet d'art public, il est possible :

- de prendre les bonnes décisions pour rendre l'œuvre plus durable
- d'adopter des mesures qui favoriseront sa conservation.

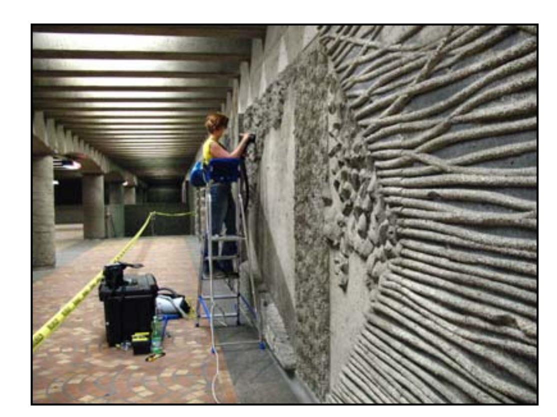
Une fois les œuvres installées, il faut d'abord les maintenir dans les meilleures conditions possibles pour ralentir leur dégradation. C'est d'autant plus important pour celles qui se trouvent à l'extérieur.

Le seul moyen de protéger les œuvres et de ralentir leur dégradation consiste à les entretenir régulièrement selon des méthodes adéquates. C'est la seule manière d'éviter des restaurations coûteuses à court terme.



Photo de gauche : entretenir régulièrement une œuvre permet de prévenir ou de retarder sa détérioration.
Photos 3 : CCQ

Photo de droite : nettoyage d'un relief en béton de Jordi Bonet intitulé *Citius, Altius, Fortius* (1976), à la station Pie IX du métro de Montréal.
Photo 4 : CCQ, Gina Garcia



Par ailleurs, à une plus grande échelle, une sensibilisation et une éducation de la population à l'importance de la présence de l'art dans son environnement sont les meilleurs moyens de faire aimer les œuvres, de les faire respecter et de les protéger du vandalisme. La création d'un climat favorable à la réception d'une œuvre d'art public est toujours gagnante auprès de la population.

Travail d'équipe

Les partenaires engagés dans les projets d'art public, tels les propriétaires et les artistes, comprennent de plus en plus l'importance de la conservation des œuvres d'art public et qu'un travail de collaboration est nécessaire pour relever ce défi. Ils prévoient les meilleures conditions possibles pour en garantir la durabilité, et ce, dès la conception ou la sélection d'une œuvre nouvelle.

Plus on se préoccupe tôt de la conservation des œuvres d'art public, mieux elles résistent à l'usure du temps. Tous les partenaires d'un projet sont donc invités à collaborer pour adopter les mesures propres à retarder la dégradation des œuvres.

La participation des partenaires est importante à toutes les étapes du projet :

- conception
- réalisation
- installation
- entretien des œuvres.

RÉALISATION D'UN PROJET D'ART PUBLIC

Un projet d'art public implique la collaboration de nombreux intervenants qui apportent chacun une contribution spécifique : propriétaires, artistes, architectes, spécialistes en arts visuels, historiens de l'art, représentants des usagers, restaurateurs d'œuvres d'art et autres spécialistes, s'il y a lieu.

Plusieurs expertises peuvent en effet être requises pour la conservation de l'œuvre, dès le moment de la conception du projet et au fil des diverses étapes de son développement : choix de l'emplacement, choix de l'artiste, choix de l'œuvre, sa réalisation, son installation, sa documentation écrite et photographique et, enfin, son entretien régulier à la suite de son installation. Ces étapes ne se présentent pas toujours dans cet ordre. Tout dépend des situations ou des décisions des maîtres d'œuvre.

L'objectif de préserver l'intégrité d'une œuvre doit être présent dès le début du processus de son installation dans un lieu public. Concevoir une œuvre d'art public exige la concertation de tous ceux qui participent aux différentes étapes du projet.



Rencontre de chantier avec le propriétaire, l'architecte, l'artiste, le restaurateur et le représentant de l'entrepreneur.

Photo 1 : CCQ, Michel Élie

Sélectionné par un comité d'experts, l'artiste doit concevoir son œuvre en fonction des spécifications et des contraintes environnementales définies dans le cadre d'une commande ou d'un concours. Pour le propriétaire, le comité d'encadrement du projet et l'artiste, il peut donc être judicieux, de solliciter l'avis d'experts en vue d'établir une stratégie de conservation dès cette étape.

NOTE

Un cahier de bonnes pratiques pour assurer la pérennité des œuvres issues de la Politique d'intégration des arts à l'architecture et à l'environnement, du gouvernement du Québec, a été conçu par le Service de l'intégration des arts à l'architecture du ministère de la Culture et des Communications. Ce document a pour but de sensibiliser les propriétaires d'œuvres réalisées en vertu de la Politique aux valeurs, aux attitudes et aux actions susceptibles d'assurer à l'œuvre d'art des conditions optimales de pérennité. Il s'adresse également aux artistes qui créent ces œuvres et à toute personne concernée par le processus ayant mené à leur réalisation, en particulier les membres des comités *ad hoc* formés dans le cadre de la Politique. (voir webographie).

LE PROGRAMME ET LES MODES D'ACQUISITION

Le programme d'acquisition d'une œuvre d'art public vise à enrichir le patrimoine collectif.

C'est à la suite de concours auprès d'artistes professionnels que les œuvres sont généralement acquises. Selon le budget qui est alloué à ce programme, le groupe de travail mandaté déterminera le type d'acquisition : insertion ou intégration d'une nouvelle œuvre d'art public.

Lorsqu'il y a *insertion*, l'œuvre d'art est une œuvre déjà existante qui sera intégrée après sélection à un projet de construction ou d'agrandissement.

Une œuvre qui est *intégrée* au bâtiment ou à l'environnement est spécifiquement conçue pour ce lieu et répond à des critères précis qui sont spécifiés dans le programme d'intégration.

Il peut également y avoir acquisition d'œuvres d'art d'artistes étrangers (symposium, accords de coopération, etc.) ou bien acquisition par donation.

LE CONTEXTE

La réalisation d'une œuvre d'art public peut résulter de différentes situations, entre autres :

- elle résulte de l'application de la *Politique d'intégration des arts à l'architecture et à l'environnement des bâtiments et des sites gouvernementaux et publics du gouvernement du Québec*
- elle découle de l'application d'un programme municipal en art public
- elle résulte de la participation d'une entreprise privée
- elle provient du don d'une œuvre par un mécène privé (particulier ou entreprise).

La Politique d'intégration des arts à l'architecture et à l'environnement

La *Politique d'intégration des arts à l'architecture et à l'environnement des bâtiments et des sites gouvernementaux et publics*, communément appelée « Politique du 1 % », s'applique au gouvernement, à ses ministères et à ses organismes, ainsi qu'à toute personne qui obtient, de l'une ou l'autre de ces instances, une subvention pour réaliser un projet de construction ou d'agrandissement dont le coût est de 150 000 $ ou plus. Sont également assujettis les projets de réaménagement lorsqu'ils impliquent un changement de vocation du lieu. Depuis 1981, c'est le ministère de la Culture et des Communications qui est responsable de l'application de la Politique.

Pour chaque projet soumis à la Politique, un comité *ad hoc* est mis sur pied. Ce comité se réunit à 3 reprises :
- afin de déterminer le programme d'intégration des arts (nature et emplacement de l'œuvre)
- pour sélectionner les artistes invités à soumettre une maquette
- pour choisir le projet répondant le mieux aux paramètres définis dans le programme.

Le comité se compose de 4 à 6 membres votants, soit un représentant de l'organisme propriétaire, l'architecte du projet, un spécialiste des arts visuels ou des métiers d'art et un représentant du ministère de la Culture et des Communications (MCC). Pour les projets de construction de 2 millions de dollars ou plus, un deuxième spécialiste et un représentant des usagers sont invités à siéger. Dans tous les cas, le propriétaire peut également désigner au

comité une autre personne à titre d'observateur, sans droit de vote. Lorsque le budget de construction est inférieur à 400 000 $, il y a acquisition d'une œuvre existante, pour laquelle un comité est formé, qui réunit un représentant de l'organisme propriétaire, un représentant du Ministère et un spécialiste des arts visuels.

Depuis 1961, année de l'adoption par Québec d'une première mesure gouvernementale en matière d'art public, quelque 3 200 œuvres ont été intégrées à des bâtiments et à des sites publics. Réparties sur l'ensemble du territoire québécois, elles occupent des lieux qui, habituellement, ne sont pas consacrés à la présentation d'œuvres d'art : édifices gouvernementaux, bibliothèques, salles de spectacle, écoles, hôpitaux, palais de justice, etc.

Projets à participation volontaire

Il arrive que des organismes non assujettis à la Politique d'intégration des arts à l'architecture ou que des entreprises privées souhaitent contribuer à la présence des arts dans l'environnement public en allouant une enveloppe budgétaire pour la réalisation d'une œuvre. Ces initiatives complémentaires à l'action gouvernementale permettent d'accroître la visibilité et l'accessibilité à l'art actuel. Lorsque le Ministère reçoit de telles demandes de collaboration pour des projets d'intégration et d'acquisition d'une œuvre d'art dans des lieux publics, il applique les modalités de la Politique.

Service de l'intégration des arts à l'architecture
18 septembre 2013

Références :

Guide d'application – *Politique d'intégration des arts à l'architecture et à l'environnement des bâtiments et des sites gouvernementaux et publics*, Gouvernement du Québec, 2009.

Décret 955-96, 7 août 1996, Politique d'intégration des arts à l'architecture et à l'environnement des bâtiments et des sites gouvernementaux et publics, Gouvernement du Québec, août 1996, 4 pages.

Les politiques municipales d'art public

Les politiques culturelles déterminent les orientations des municipalités en matière d'acquisition d'œuvres d'art public. En général, le Service de la culture travaille étroitement avec plusieurs autres services municipaux. Il coordonne les projets et assure la gestion de la collection municipale.

Il peut faire appel, en cas de besoin, à des ressources extérieures, notamment pour la composition des comités et des jurys de sélection des projets.

La philanthropie culturelle pour l'art public

Au Québec, le récent *Rapport Bourgie* invite les villes à inscrire dans leurs politiques de développement culturel un plan d'intervention en art public. Ces mesures incitent les entreprises privées à accueillir dans leurs constructions des œuvres d'art public. Dans certains cas, à la demande de ces promoteurs, les projets peuvent être coordonnés par le Service de la culture de la municipalité concernée.

Également, à travers des mesures gouvernementales appropriées, l'encouragement aux dons privés d'œuvres d'art public sera accru.

Rapport du groupe de travail sur la philanthropie culturelle – Vivement, pour une culture philanthropique au Québec! Groupe de travail sur la philanthropie culturelle, Pierre Bourgie, président, juin 2013, 106 p., page XII.

LE COMITÉ D'ENCADREMENT D'UN PROJET D'ART PUBLIC

Rôles du comité d'encadrement

La définition du projet d'art public revient à un groupe de travail dont la composition varie selon la situation de laquelle découle le projet d'acquisition (voir « Processus d'intégration »)

C'est le budget alloué à la construction ou à l'agrandissement d'un bâtiment qui détermine le type d'acquisition. En deçà d'un certain montant octroyé pour la construction ou l'agrandissement d'un bâtiment, un comité qui a le mandat d'acquérir une œuvre déjà existante est formé.

Au-delà d'un certain montant, lorsqu'un concours est mis en place à la suite de l'élaboration du devis fixé par l'architecte (l'architecte paysagiste ou l'ingénieur associé au projet), le groupe de travail établit le contexte, le programme d'intégration et les modalités d'inscription au projet de création.

Le comité participe à la définition du programme d'acquisition et au choix du projet qui sera retenu. Il participe à la sélection des artistes invités à présenter leur concept de création. Dans le cas d'un projet municipal, on distingue les *groupes de travail* qui définissent le projet du *jury de sélection* qui sélectionne le finaliste.

Dans tous les cas, les personnes suivantes se retrouvent dans le comité d'encadrement :

- le propriétaire ou son représentant
- l'architecte ou l'architecte paysagiste, ou l'ingénieur du projet
- un ou des spécialistes en art public : un spécialiste de l'art public associé aux domaines des arts visuels, des métiers d'art, des nouveaux médias, des arts numériques ou des arts technologiques, un historien de l'art, un commissaire ou un conservateur de musée
- le représentant du service de la culture (projet municipal) ou du ministère de la Culture et des Communications (projet gouvernemental) ou du promoteur (projet privé)

D'autres collaborateurs peuvent y siéger, comme le représentant des usagers, le responsable de l'art public, etc.

Les caractéristiques de l'œuvre retenue doivent répondre aux plus hautes exigences pour sa conservation à long terme. Pour bien arrêter son choix sur les projets qui sont déposés par les artistes, le comité peut consulter des restaurateurs pour :

- le choix des matériaux et des techniques utilisés
- la durée de vie prévisible d'une œuvre
- la méthode la plus appropriée pour son entretien et sa conservation.

Le comité d'encadrement a également pour mandat de s'assurer que les meilleures conditions sont réunies pour la conservation de l'œuvre. Il veille à ce que l'artiste obtienne tout le soutien nécessaire de la part de l'architecte, de l'entrepreneur et de tout autre spécialiste pendant la réalisation de l'œuvre. Aussi, l'artiste est invité à consulter, au besoin, des restaurateurs d'œuvres d'art (ou toute autre ressource spécialisée : éclairagiste, fontainier, etc.) pour valider la faisabilité et la pérennité de son projet.

Rôles et obligations du propriétaire des lieux et de l'œuvre

Le propriétaire des lieux et de l'œuvre participe :

- à la décision d'entreprendre un projet d'art public
- au choix du type d'œuvre et du site prévu pour son aménagement
- à la sélection de l'artiste
- à la réalisation du projet.

Il s'assure :

- que l'artiste possède l'information sur les caractéristiques du site d'intégration
- que l'artiste aura tout le soutien nécessaire de la part de l'architecte, de l'entrepreneur et de tout autre spécialiste pendant la réalisation du projet
- que la proposition de l'artiste est réaliste en ce qui a trait à l'entretien et à la conservation de l'œuvre.

Rôles de l'architecte (ou l'architecte paysagiste ou l'ingénieur responsable du projet)

Cet expert effectue le suivi du projet au fil des étapes, tout en s'assurant que les conditions les plus propices à la bonne conservation de l'œuvre sont mises en place et maintenues. En tant qu'expert, l'architecte, l'architecte paysagiste ou l'ingénieur est en mesure de :

- donner son avis sur la structure, le choix des matériaux et leur résistance
- s'assurer de la disponibilité des systèmes électriques et mécaniques reliés à la présentation des œuvres, notamment pour l'éclairage ou pour toute autre source d'alimentation
- fournir les plans et devis qui permettent de localiser les amenées d'eau, de gaz et d'électricité, les lignes souterraines et les réseaux de câblodistribution, ainsi que les gicleurs dans l'environnement de l'œuvre projetée
- consolider des murs, aménager des drainages, dicter l'emplacement des entrées électriques, conseiller sur les socles et les ancrages
- dans le cas de l'architecte paysagiste, donner aussi son avis sur le choix des végétaux qui existent ou qui seront plantés au périmètre de l'œuvre ou qui entoureront l'œuvre en guise de barrière et suggérer des aménagements horticoles appropriés au site et au concept.

COMMANDE DE L'ŒUVRE AUX ARTISTES

Présentation de leur concept par les artistes

Les artistes professionnels soumettent leur projet soit en répondant à un avis de concours soit en étant directement invités par le comité d'encadrement.

Ils présentent leur concept, qui doit répondre adéquatement aux spécifications techniques, aux contraintes environnementales du projet et aux exigences de la conservation en préparant :

- une maquette
- un document décrivant leur concept de création, de même que les matériaux et les techniques qu'ils entendent utiliser
- un échéancier des travaux
- des consignes pour l'entretien de l'œuvre sous forme de fiche
- une estimation du budget requis pour la fabrication et l'entretien de l'œuvre.

Au moment de la conception

L'artiste est appelé à prendre des décisions qui auront des répercussions à long terme sur la durabilité de son œuvre et sur son apparence. Elles auront aussi un effet sur la facilité de l'entretien et sur ses coûts. L'artiste doit donc :

- considérer les conditions qui prévalent dans l'environnement d'intégration de son œuvre. Il doit, entre autres, tenir compte des conditions climatiques sur le site, des risques inhérents à la fréquentation des lieux, de la sécurité des personnes et de la protection de l'œuvre
- déterminer les matériaux durables et compatibles qui pourraient entrer dans la fabrication de son œuvre, de même que les techniques appropriées pour les assembler et les installer
- s'assurer que les matériaux et les techniques employés par des artisans et des collaborateurs sont également adéquats et compatibles
- prévoir les activités d'un éventuel programme d'entretien de l'œuvre et faire connaître les dépenses qui y seront reliées
- mener les consultations nécessaires auprès de spécialistes, tels que l'architecte, l'ingénieur et le restaurateur d'œuvres d'art.

Au moment de l'évaluation du projet

L'artiste doit déposer un document descriptif faisant état des points suivants :

- concept de l'œuvre projetée, sa démarche, son thème, s'il y a lieu
- devis technique avec liste des matériaux et des techniques envisagées pour la fabrication et l'installation, couleurs proposées, identification des principaux sous-traitants
- devis budgétaire pour la réalisation du projet et pour son entretien
- consignes concernant le respect de l'intention artistique quand il faudra renouveler les matériaux ou les remettre à neuf.

Le projet sélectionné

À la suite de l'installation

Il revient à l'artiste de :

- documenter le concept de l'œuvre en rapport avec le lieu d'intégration, son point de vue sur la dégradation des matériaux et l'apparence de l'œuvre, comme la texture, le fini de surface ou la patine
- fournir une description détaillée de son œuvre qui servira de base à la documentation. Cette description doit comprendre tous les renseignements sur les matériaux, comme le nom des produits et les marques de commerce, sur les techniques de fabrication, sur l'apparence souhaitée en ce qui a trait à la texture, aux couleurs, à la finition de surface, à la patine artificielle. Elle doit aussi comprendre les coordonnées des artisans et des autres spécialistes qui ont collaboré à la production
- produire un plan de l'installation de l'œuvre. Celui-ci doit contenir des schémas ou des photos de même que des instructions claires sur les assemblages et les méthodes de fixage ou d'ancrage. Le nom des individus et des compagnies ayant participé au montage et à l'installation doit y être consigné
- fournir ses spécifications et préférences pour la présentation de son œuvre, comme le type de socle, les techniques de fixation et d'ancrage, le type d'éclairage, les distances entre les éléments de l'œuvre ou l'ambiance souhaitée
- finaliser une fiche d'entretien pour l'œuvre. Celle-ci doit indiquer, notamment, le type d'interventions souhaitées, leurs fréquences, les méthodes appropriées, les produits nécessaires, les compétences requises, les coûts afférents prévus, les précautions à prendre. Demander l'aide d'un restaurateur pour valider cette fiche. Voir à ce sujet, la fiche Modèle de fiche d'entretien dans la Boîte à outils.

La portée de la responsabilité de l'artiste doit être précisée. L'étendue et la durée de la garantie liée à son intervention doivent notamment être établies, tout comme celles des collaborateurs à la réalisation de l'œuvre et à son installation.

LES COLLABORATEURS DES ARTISTES

L'artisan

L'artiste peut faire appel à un artisan ou d'autres participants pour collaborer à la réalisation de l'œuvre : verrier, céramiste, fondeur, ingénieur en hydraulique, etc.

L'entente avec chaque artisan et chaque collaborateur doit être consignée au dossier de l'œuvre, par exemple sous forme de contrat. Les tâches de chacun, les responsabilités et leur portée dans le projet doivent être spécifiées. L'étendue et la durée de la garantie liée à chacune des interventions doivent notamment être établies.

Il est recommandé que les « recettes » (patine, peinture, etc.) et des échantillons des couleurs finales soient ajoutés au dossier de l'œuvre.

L'ingénieur

L'ingénieur collabore avec l'artiste et les autres participants dès les premières étapes du projet d'art public. En tant qu'expert, il est en mesure de :

- donner son avis sur la structure, le choix des matériaux et leur résistance
- s'assurer du bon fonctionnement des éléments mécaniques et électriques de l'œuvre, s'il y a lieu
- superviser l'installation des systèmes électriques et mécaniques liés à la présentation des œuvres, notamment pour l'éclairage
- faire des recommandations sur la meilleure façon d'accéder au mécanisme et aux pièces à l'intérieur des œuvres, notamment celles dans lesquelles on retrouve de la lumière
- donner des conseils sur la meilleure façon d'accéder aux boîtes et aux systèmes en cas de bris
- voir à la sécurité des installations mécaniques ou électriques, à leur efficacité et à leur durabilité
- valider les dimensions, la profondeur et l'emplacement de la fondation, au besoin
- vérifier la qualité du drainage du terrain, et ce, dès le choix de l'emplacement
- si le concept est haut et élancé, valider la capacité de l'ouvrage à supporter l'assaut de grimpeurs et les secousses sismiques. Dans ce cas, faire approuver les ancrages par l'ingénieur.

Le restaurateur d'œuvres d'art

Le restaurateur de biens culturels peut donner son avis sur le choix des matériaux et sur les techniques de fabrication et d'installation dès l'étape de la conception.

Si l'artiste s'est engagé à fournir lui-même une fiche d'entretien, il a avantage à consulter un restaurateur pour s'assurer de l'adéquation des mesures qu'il recommande.

LA CONSERVATION PRÉVENTIVE

Le propriétaire des lieux et de l'œuvre

Après la réalisation de l'œuvre, le propriétaire des lieux doit s'assurer de :

- constituer un dossier spécifique sur l'œuvre
- recueillir auprès de l'artiste, de l'architecte et des autres intervenants, comme le restaurateur, toute la documentation constituée pendant la réalisation de l'œuvre
- conserver et tenir à jour la documentation constituée
- tenir le registre des interventions en conservation et événements reliés à l'œuvre au cours de son existence
- rendre ces documents disponibles lors de toute intervention qui implique l'œuvre.

NOTE

C'est le propriétaire qui est responsable de l'entretien et de la conservation de l'œuvre. Il a le devoir de nommer un gardien de l'œuvre ou un conservateur de la collection ou, à défaut, d'agir lui-même à ce titre.

Tout manquement à l'entretien et à la conservation de l'œuvre qui en causerait l'altération ou la perte est considéré comme une atteinte au droit d'auteur de l'artiste et peut entraîner une réclamation en justice.

Le responsable de l'art public

Si l'œuvre appartient à une organisation comme une municipalité, une société de transport ou une entreprise privée, celle-ci peut mandater une personne ou une société en tant que responsable de l'œuvre ou de la collection d'art public, qui doit assumer la fonction de gardien ou de conservateur.

Le responsable de l'art public a aussi pour fonctions :

- de dresser un inventaire de la collection, s'il y a lieu
- de constituer un système de documentation des œuvres
- si du personnel est attitré à l'entretien des œuvres, de le former pour qu'il procède sans les endommager et en respectant leur intégrité
- en collaboration avec les artistes et un restaurateur de biens culturels, d'implanter et de gérer un plan de conservation.

Le personnel d'entretien des œuvres

Le personnel d'entretien doit observer les mesures établies au programme d'entretien. Il doit utiliser des méthodes et des produits approuvés pour éviter d'endommager l'œuvre.

Il doit aussi consulter, au besoin, le responsable de la collection pour obtenir des avis éclairés. En cas de doute, mieux vaut qu'il s'abstienne d'intervenir.

Le personnel d'entretien doit enfin consigner dans le registre de l'œuvre les interventions qu'il effectue : leur nature, les produits utilisés, la date et, s'il y a lieu, la documentation photographique. Un modèle de registre des interventions est en préparation et sera déposé dans la Boîte à outils.

Le restaurateur d'œuvres d'art

Plus précisément, le restaurateur peut aider le responsable des œuvres de la collection d'art public à constituer un système de documentation des œuvres en fonction duquel est consigné au dossier de chaque œuvre :

- les renseignements permettant de comprendre le concept
- les techniques utilisées pour la fabrication et l'installation
- les techniques qui permettront de suivre les interventions de conservation au fil des ans.

Dans le domaine de l'art public, le restaurateur de biens culturels est en mesure d'élaborer, dans une vision de pérennité des collections :

- des constats d'état (ou « bilans de santé »)
- des fiches d'entretien, en distinguant l'entretien régulier de l'entretien périodique.

Dans le cas d'une collection d'art public, le restaurateur peut concevoir, en collaboration avec le propriétaire, un plan de gestion de la collection et un échéancier qui comprend :

- un plan de restauration pour l'ensemble de la collection qui tient compte des priorités signalées dans des rapports d'état des œuvres
- un plan continu pour l'entretien de la collection, à l'aide de la fiche d'entretien qu'il a produite pour chaque œuvre.

Au besoin, le restaurateur dispense des formations sur mesure pour les responsables de l'entretien des œuvres d'art public.

En cas de nécessité, le restaurateur peut fournir des recommandations sur la restauration : coûts associés, matériaux et produits à utiliser, personnes-ressources, etc.

Lorsque la restauration a lieu, le professionnel, dans le respect du code de déontologie de la profession, est appelé à consulter l'artiste :

- lorsqu'un traitement de restauration important est envisagé

- s'il manque des renseignements pour compléter le dossier de l'œuvre.

Des ressources extérieures peuvent également être consultées afin que soient respectés l'intention première de l'artiste et son concept original : le Service d'intégration des arts à l'architecture (MCC), l'architecte du projet ou encore un historien de l'art.

S'il s'agit d'une œuvre déjà en place, le restaurateur est le plus apte, étant donné sa formation, à évaluer les dommages qu'elle a subis et à suggérer les interventions appropriées.



Avant l'intervention
Photo 2 : Métro-Richelieu

Les restaurateurs discutent des traitements envisagés avec les propriétaires et les artistes.

Une murale de céramique d'un ensemble de trois; œuvre de Joseph Iliu (1955) sur les murs extérieurs du marché Métro-Richelieu, à Montréal.

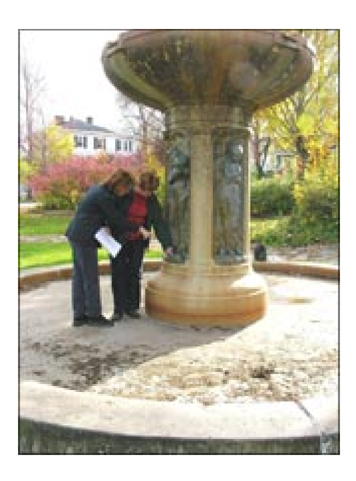


Pendant l'intervention
Photo 3 : CCQ

PENSER CONSERVATION DÈS LA CONCEPTION

L'environnement dans lequel l'œuvre sera exposée est l'un des premiers facteurs à considérer pour assurer sa durabilité. Au même titre que les critères esthétiques, les caractéristiques du lieu dictent plusieurs paramètres :

- le type d'œuvre
- les formes de l'œuvre
- les matériaux et les techniques qui serviront à sa réalisation.



Fontaine commémorative James Simpson Mitchell (1931), par William Hill, située dans le parc Mitchell, à Sherbrooke. Restauratrice discutant avec la responsable de l'entretien de l'œuvre.

Photo 1 : CCQ, Isabelle Paradis

EMPLACEMENT À L'INTÉRIEUR D'UN BÂTIMENT

Même quand elles sont exposées dans un bâtiment, les œuvres d'art public ne bénéficient pas d'un environnement « contrôlé » comme dans un musée. Elles sont généralement moins protégées par des standards de conservation spécifiques.

Achalandage

Une œuvre exposée dans un espace accessible et très achalandé peut être touchée et même heurtée par les passants, volontairement ou non. Les préposés à l'entretien risquent aussi de l'endommager avec leurs appareils, comme la cireuse à plancher ou l'aspirateur.

Pour protéger l'œuvre dans un espace achalandé

- Identifier les œuvres à l'aide de plaques. Bien les éclairer pour les mettre en valeur, attirer l'attention et susciter l'intérêt.
- Privilégier un emplacement à la fois peu accessible et bien visible.
- Installer ou accrocher les œuvres hors de la portée des coups et des appareils de

nettoyage de plancher.

- Garder à distance les passants et les chariots d'entretien à l'aide de barrières.
- Envisager de déplacer une œuvre vulnérable ou objet de vandalisme uniquement s'il n'y a pas d'autre solution.

Humidité et chaleur

Les changements de température importants peuvent modifier le niveau d'humidité relative aux endroits où les œuvres sont exposées. Ils sont inévitables, même dans un bâtiment au chauffage bien contrôlé.

Tous les matériaux n'ont pas la même sensibilité à l'humidité et à la sécheresse extrêmes. Plusieurs matières utilisées dans la composition des œuvres, comme le bois, le papier, les textiles ou les plastiques, sont sensibles et absorbent l'humidité.

Le mode d'entretien des œuvres doit donc tenir compte :

- de la sensibilité de chaque matériau à l'humidité et à la chaleur
- du degré d'expansion et de contraction dimensionnelles de chacun.

La présence de plusieurs matériaux dans la composition d'une œuvre, de même que les revêtements tels les peintures ou les vernis créent une complication supplémentaire. Les sensibilités diverses de ces matériaux causent souvent :

- des fentes
- des craquelures
- des gondolements
- des soulèvements
- des pertes de matière.

Pour protéger l'œuvre de l'humidité et de la chaleur

- Maintenir la température et le niveau d'humidité relative les plus stables possible. Éviter les variations importantes et subites de température et d'humidité relative.
- Éviter à tout prix un taux d'humidité relative inférieur à 20 % ou supérieur à 70 %. À plus de 70 %, les moisissures prolifèrent plus vite.
- Bien ventiler les lieux pour uniformiser l'humidité ambiante.
- À l'aide d'équipements spécialisés, contrôler et consigner le taux d'humidité relative de la pièce, de même que l'évolution des conditions sur une période prolongée et aux différentes périodes de l'année.
- Selon le type d'œuvre, la placer à bonne distance des sources d'humidité, telles les fontaines ou les piscines. Les murs extérieurs peu isolés ne sont pas non plus recommandés pour l'accrochage de certaines œuvres, à cause de la condensation

susceptible de se former par temps froid.

- Pour éviter d'assécher le matériau de l'œuvre, ne pas la placer près des sources de chaleur, tels les radiateurs. Ne pas non plus l'exposer au soleil.

Lumière

Les rayons ultraviolets, le type d'éclairage, son intensité et la durée de l'exposition à la lumière sont pour beaucoup dans la dégradation des œuvres. Entre autres effets et selon le matériau, la lumière :

- accélère la dégradation de certaines œuvres
- décolore certains pigments ou vernis
- change la matité de certaines couleurs
- jaunit et fragilise les papiers, les textiles ou les plastiques.

Chaque matériau réagit différemment à la lumière. Le papier et les photographies, les textiles, certains pigments et les teintures y sont particulièrement sensibles.

Pour protéger l'œuvre de la lumière

- Choisir un type d'éclairage dégageant peu de chaleur et aux émissions de rayons ultraviolets nulles ou inférieures à 75 microwatts/lumen.
- Limiter le plus possible l'exposition à la lumière de matériaux tels le papier et les photographies ou les textiles. Pour ce faire, utiliser des minuteries.
- Éviter ou minimiser l'exposition de l'œuvre à la lumière naturelle. Utiliser au besoin des stores ou des rideaux et des filtres à rayons ultraviolets pour réduire le niveau d'éclairement, la chaleur et la quantité de rayons ultraviolets. Choisir le filtre qui répond le mieux à vos besoins. Pour obtenir plus d'information sur les filtres, consulter les fiches P0138 et P0115 de Préserv'Art sur le site Internet du Centre de conservation du Québec.
- Consulter un spécialiste de l'éclairage muséal pour des conseils sur la protection et la mise en valeur des œuvres.

Fuites d'eau

Veiller à ne pas placer d'œuvre dans une partie à risque d'un bâtiment. Ce peut être, par exemple, près de canalisations d'eau ou sous une pièce où se trouvent des toilettes. Cette précaution est d'autant plus importante si l'œuvre ne peut pas être déplacée.

Pour protéger l'œuvre des fuites d'eau

- Choisir un emplacement qui met l'œuvre à l'abri d'éventuelles fuites d'eau.
- Repérer, avec l'aide des architectes, les canalisations d'eau dans le bâtiment.

EMPLACEMENT À L'EXTÉRIEUR D'UN BÂTIMENT

Effets du climat, des polluants et du soleil

Plusieurs facteurs affectent les œuvres extérieures, même celles qui sont faites de matériaux qui, comme le bronze, sont réputés résistants :

- la pollution atmosphérique
- les polluants spécifiques à une zone industrielle
- les cycles répétés de gel-dégel
- les chlorures d'un bassin d'eau
- les embruns salins d'une rue passante ou du bord de mer
- les rayons ultraviolets, l'exposition au soleil et la durée d'ensoleillement, notamment pour les peintures murales.

Pour protéger l'œuvre du climat, des polluants et du soleil

- Choisir un emplacement qui met l'œuvre à l'abri d'éventuelles fuites d'eau.
- Choisir un site propice à sa préservation, à sa sécurité et à son entretien. Prévenir les problèmes attribuables à l'environnement et y remédier, s'il y a lieu.
- Fournir à l'artiste tous les renseignements sur le site et ses abords pour l'aider à concevoir une œuvre adaptée.
- Privilégier des matériaux et des techniques de fabrication et d'installation appropriés pour le cadre choisi.
- Au besoin, demander l'aide d'experts.

Drainage du site et accès sécuritaire aux installations électriques

Si le site n'est pas drainé naturellement, faire installer un système de drainage pour empêcher la détérioration de la base ou du socle de l'œuvre.

Les installations électriques pour les systèmes d'éclairage, de pompage ou tout autre équipement doivent être à la fois accessibles et sécuritaires.

Pour un site bien drainé et un accès sécuritaire aux installations électriques

- Prévoir des drains conçus pour un entretien facile.
- Prévoir des installations électriques qui n'entament pas l'intégrité ou l'esthétique du site et de l'œuvre.
- S'assurer que les installations de drainage et d'électricité sont à la fois accessibles et sécuritaires.

Pour en savoir plus, consulter la fiche Normes de sécurité relatives à l'installation et à l'entretien de l'appareillage électrique dans la Boîte à outils.

Végétation

Les arbres ne font pas toujours bon ménage avec les œuvres d'art.:

- Certains attirent les oiseaux dont les fientes sont particulièrement dommageables pour les matériaux comme le métal et la pierre. À ce sujet, consulter la fiche Le nettoyage des fientes dans la Boîte à outils.
- D'autres font beaucoup d'ombre, ce qui crée une humidité constante autour de l'œuvre, condition propice à l'apparition de lichens.
- Il leur arrive de produire des dépôts acides ou collants qui endommagent la surface de l'œuvre.
- Leurs feuilles s'accumulent dans les cavités et les trous d'aération des sculptures. En ne s'évacuant pas, l'eau et la saleté tachent l'œuvre. Elles alimentent aussi les lichens et accélèrent la désagrégation de la pierre et la corrosion du métal.
- Les racines des arbres autour d'une œuvre risquent de la briser ou de la déplacer au fur et à mesure qu'elles grossissent.



Dalles qui se sont soulevées en raison de la croissance des racines de l'arbre; envahissement de la végétation avec le temps.

Photo 2 : CCQ

Si elle n'est pas contrôlée, la végétation sur un site d'art public finit par l'envahir et dissimuler l'œuvre.

Bien aménagée et entretenue, elle peut toutefois servir à la protéger contre quiconque voudrait y grimper.

Pour protéger l'œuvre de la végétation

- Choisir des plantes et des arbres risquant peu de détériorer l'œuvre. Éviter les arbustes dont les fruits attirent les oiseaux et tachent les surfaces en tombant.
- Prévoir un programme d'entretien rigoureux pour l'ensemble de la végétation qui entoure l'œuvre ou en fait partie.
- Penser à la végétation comme possibilité de barrière de protection autour d'une œuvre.

Bâtiments voisins

Un bâtiment situé très près d'une œuvre peut lui nuire.

- De l'eau ou, au printemps, des glaces peuvent glisser sur l'œuvre d'un toit en pente. L'eau tachera l'œuvre, surtout si elle ruisselle d'un toit de cuivre. Les glaces risquent de l'endommager.
- L'exposition de l'œuvre au soleil peut être inégale à cause du bâtiment. Cela risque de détériorer l'œuvre de façon inégale. La peinture peut être décolorée davantage sur une zone d'une murale, par exemple.

Pour protéger l'œuvre des bâtiments voisins

- Prévoir les effets liés à l'égouttement, au déneigement et aux chutes de glace des toitures environnantes.
- Prévenir les conséquences de la construction de nouveaux bâtiments près du site.
- Envisager le déplacement de l'œuvre si aucune autre solution n'est envisageable.

Aléas de l'entretien du site

Les tondeuses à gazon et les souffleuses à neige peuvent entamer ou égratigner une œuvre ou son socle.

Les produits chimiques, tels les engrais, les fongicides, les herbicides, les minéraux contenus dans l'eau d'arrosage des plantes environnantes ou les sels de déglaçage, risquent aussi d'endommager irrémédiablement la surface de l'œuvre.



Rossignol, de Michel Saulnier.

Photo de gauche : vue générale de l'œuvre située sur le site du Centre de conservation du Québec, avant l'intégration d'une zone de protection en gravier qui prévient des dommages causés par les tondeuses.

Photo 3 : CCQ

Photo de droite : œuvre entourée de la zone de protection.

Photo 4 : CCQ, Delphine Laureau

Pour protéger l'œuvre sans nuire à l'entretien du site

- Établir un périmètre autour de l'œuvre pour la protéger des chocs éventuels de la tondeuse ou de la souffleuse. La hisser sur un socle, l'entourer d'un bassin ou de gravier, ériger une barrière à l'aide de plantes ou de clôtures.
- Installer les systèmes d'arrosage automatique à distance de l'œuvre pour la protéger des dépôts de minéraux laissés par l'eau traitée.
- Empêcher tout contact de l'œuvre avec les produits d'entretien de la pelouse ou des plantes.
- Informer le personnel d'entretien du site de la présence de l'œuvre et de la procédure à suivre pour la protéger.

Vandalisme et bris accidentels

Moins l'œuvre est visible et éclairée, plus elle est cachée par la végétation, plus elle est vulnérable aux actes de vandalisme et aux bris accidentels.

Pour protéger l'œuvre du vandalisme et des bris accidentels

- Identifier l'œuvre à l'aide d'une plaque et renseigner le public à son sujet.
- Inciter le public à ne pas grimper sur l'œuvre en précisant pourquoi il ne faut pas le faire.
- Entretenir le site avec soin pour décourager l'apparition de graffitis. Si cela se produit les retirer rapidement, car ils risquent d'en attirer d'autres.
- Protéger l'œuvre à l'aide d'une barrière végétale ou architecturale lorsque jugé nécessaire.

Vocation du site



Claudia (2003), de Joe Fafard.
Œuvre en bronze, exposée sur le parterre avant du Musée des beaux-arts de Montréal.

Cette vache aux formes lisses est particulièrement invitante pour les jeunes grimpeurs.

Photo 5 : CCQ, France Rémillard, 2007

Certains lieux servent à des fins spécifiques. D'autres sont surtout fréquentés par des jeunes ou des personnes âgées. Lors de la conception, l'artiste doit tenir compte de la vocation du site, tout en respectant les normes de sécurité. Il doit :

- éviter les formes pointues, les arêtes vives ou les saillies proéminentes près des passants pour prévenir les blessures
- tenir compte de la présence des jeunes. Une sculpture-jeu dans une cour d'école sera mise à rude épreuve, surtout si ses surfaces invitent à la gymnastique improvisée.

Pour protéger l'œuvre tout en respectant la vocation du site

- Prendre au besoin des mesures pour protéger l'œuvre des risques d'accidents et des actes de vandalisme, par exemple en installant un périmètre de sécurité ou des barrières adaptées.
- Choisir des matériaux, des formes et des surfaces peu vulnérables aux actes de vandalisme et aux bris accidentels, comme ceux causés par des planches à roulettes.
- S'assurer que les sentiers dallés faisant partie d'une œuvre sont sécuritaires.

RÉALISATION DU PROJET

CONCEPT DE L'ŒUVRE

Dès la conception de l'œuvre, son entretien et sa conservation peuvent être optimisés par plusieurs facteurs.

Choix des formes

À l'extérieur, éviter les formes en « cuvette » dans lesquelles l'eau s'accumule.

Sur les surfaces horizontales de matériaux poreux comme la pierre, s'assurer que les joints sont étanches et bien entretenus. S'ils ne le sont pas, l'eau peut s'infiltrer. Une légère pente permet d'évacuer l'eau.

Accès à toutes les parties de l'œuvre

Prévoir un accès facile à toutes les parties de l'œuvre est essentiel pour son entretien.



La difficulté d'accès peut parfois compliquer l'entretien, comme dans ce cas où il est nécessaire de se hisser à l'intérieur de l'œuvre lumineuse pour faire l'entretien du système d'éclairage.

Photo 1 : Société de transport de Montréal

Choix d'assemblage démontable

Pour permettre un éventuel déplacement obligé, sans bris et à moindre coût, l'œuvre devra être démontable. Prévoir une façon de faire qui ne l'abîmera pas et qui ne la modifiera pas si, par exemple, le bâtiment où elle se trouve est démoli ou modifié.

Intégrité de l'œuvre et sécurité des personnes

Prévenir le vandalisme ou les bris accidentels en donnant à l'œuvre des formes qui n'encourageront pas les grimpeurs. Autant que possible :

- Munir d'armatures les parties en saillie
- Tenter de ne pas inclure dans l'œuvre des parties trop fragiles et faciles d'accès qui risquent de nuire à la sécurité des passants

- Se conformer aux normes de sécurité établies
- Choisir des matériaux stables et résistants
- Installer l'œuvre solidement.

Évacuation de l'eau et aération

Autour d'une sculpture, prévoir :

- l'évacuation de l'eau, tel un drainage
- la circulation de l'air.

À la longue, l'eau ou l'humidité accumulée dans une sculpture provoque la corrosion du métal et la prolifération de moisissures ou de lichens, fait pourrir le bois et salit les matériaux.



Détail d'une sculpture en pierre du Chemin de croix (1919), réalisé par Delwaide et Goffin, au sanctuaire du lac Bouchette, montrant la prolifération de mousse causée par un drainage déficient qui retient l'eau.

Photo 2 : CCQ, Isabelle Paradis

MATÉRIAUX

Quand ils sont juxtaposés, certains matériaux sont incompatibles. Ils se dégradent plus vite ou ils se décolorent. Pour connaître les caractéristiques et les vulnérabilités spécifiques des matériaux, voir la section Types d'œuvres et de matériaux.

Tous les matériaux ne conviennent pas à tous les environnements. Certaines pierres poreuses sont déconseillées pour l'extérieur. L'acier Corten, en revanche, convient moins pour l'intérieur puisque ce sont les conditions extérieures qui favorisent l'évolution de sa patine.

Pour bien choisir les matériaux

- Choisir des matériaux compatibles pour les assemblages. Faire le bon choix de métaux pour éviter la corrosion bimétallique, une dégradation résultant du contact entre différents métaux.
- Choisir le mortier ou le coulis approprié aux matériaux à sceller en fonction des conditions atmosphériques. S'il le faut, opter pour des matériaux étanches. Consulter un spécialiste en conservation, au besoin.
- Tenir compte de la fonction du site, de son achalandage et de sa localisation. Un lieu très achalandé exige des matériaux plus résistants et des assemblages très solides. Vérifier la résistance des matériaux en cas de graffitis, de vandalisme ou de bris accidentels.
- Choisir des matériaux qui tolèrent les conditions environnementales présentes sur le site, comme le degré d'ensoleillement, le gel-dégel, les embruns salins d'une route ou les polluants.

TECHNIQUES DE FABRICATION ET D'ASSEMBLAGE

Pour être durable, l'œuvre d'art doit être composée de matériaux compatibles mis en œuvre de façon appropriée, et être bien installée. Certaines opérations, comme certains types de soudures ou le patinage artificiel du bronze, doivent être effectuées par des spécialistes.

Il importe d'envisager l'éventuelle modification du bâtiment, un changement à son utilisation ou une possible situation d'urgence. Les assemblages permanents empêchent ou compliquent le remplacement d'un élément d'une œuvre ou son démontage dans ces circonstances.

INSTALLATION

Stabilité de l'installation

La stabilité de l'installation est la meilleure garantie de sécurité pour les personnes et de protection pour l'œuvre, notamment contre les bris.

Les conditions climatiques, dont les cycles de gel-dégel, ont un impact important sur la stabilité des œuvres extérieures.

Pour une installation stable

- S’assurer que l’installation respecte le devis établi par l’architecte ou l’artiste.
- Installer une assise sous la ligne de gel du sol.
- Choisir et fabriquer une assise appropriée pour la taille de l’œuvre.
- Pour les socles, particulièrement à l’extérieur, privilégier des matériaux stables et solides comme certaines pierres et le béton. Pour les joints, choisir des mortiers, des coulis ou des adhésifs adaptés aux matériaux qui composent l’œuvre et à l’environnement.
- S’assurer que les techniques de fixation et d’ancrage sont sécuritaires et adaptées au site. Vérifier périodiquement que l’installation conserve sa stabilité.
- S’assurer que les installations de drainage et d’électricité sont à la fois accessibles et sécuritaires. Vérifier périodiquement qu’elles sont toujours fonctionnelles. Pour en savoir plus, consulter la fiche Normes de sécurité relatives à l’installation et à l’entretien de l’appareillage électrique dans la Boîte à outils.

PROTECTION DE L’ŒUVRE

Protéger l’œuvre avec vigilance. Privilégier un socle, une plate-forme ou un mode de présentation qui protège la base de l’œuvre contre :

- les abrasions accidentelles faites par les passants ou les équipements d’entretien (ex. : cireuse à plancher, tondeuse à gazon, déneigeuse, etc.)
- l’action des sels de déglaçage
- l’humidité du sol.



Une protection hivernale installée sur une œuvre aura pour effet de réduire les dommages causés par la projection de neige, le sel de déglaçage et les cycles répétés de gel-dégel.

Photo 3 : CCQ



Deux arcs de 245,5° (1997), de Bernar Venet. Œuvre en aluminium peint, installée dans le jardin du Musée national des beaux-arts du Québec.

Une clôture à neige et des balises ont été mises en place autour de cette œuvre pour la protéger des projections de neige et des éraflures causées par la déneigeuse.

Photo 4 : CCQ

Au besoin, consulter un spécialiste pour choisir et installer la barrière la mieux appropriée pour le contour de l'œuvre ou son voisinage.

Prévoir des aires de circulation aux abords du site et autour de l'œuvre. Il peut s'agir de sentiers, de rampes d'accès ou de pavés non glissants, mais ils doivent tenir compte de la sécurité des personnes.

Installer une plaque d'identification près de l'œuvre pour informer le public. Une telle mesure suscite respect et intérêt envers l'œuvre.



Convergence (2000), de Jean-Pierre Morin. Œuvre en aluminium installée sur la promenade Champlain à Québec.

Une plaque d'identification installée près de l'œuvre informe et suscite respect et intérêt de la part du public.

Photo 5 : CCQ, France Rémillard, 2008

ÉLABORATION D'UN PROGRAMME D'ENTRETIEN

ATTENTION!

Les mesures d'entretien proposées dans ce guide sont à l'usage des responsables de l'entretien d'œuvres d'art public. Certaines des interventions présentées peuvent être pratiquées par des personnes non formées dans ce domaine. D'autres, par contre, requièrent l'intervention de spécialistes et seront indiquées. En cas de doute, s'adresser à un restaurateur.

Toute personne attitrée à l'entretien devrait faire évaluer périodiquement les interventions qu'elle a pratiquées pour s'assurer de leur adéquation.

En cas de doute, toujours s'interroger, s'abstenir d'intervenir ou demander l'avis d'un expert.



Monument Benjamin Sulte, à Trois-Rivières. Vue du monument en cours d'entretien durant une session de formation donnée par le CCQ.

Photo 6 : CCQ, Delphine Laureau, 2011

ÉTABLISSEMENT D'UN PROGRAMME D'ENTRETIEN CONTINU

Il est recommandé d'établir un programme d'entretien continu spécifique pour toute œuvre d'art public nouvellement réalisée ou déjà existante. Il est aussi recommandé d'inspecter l'œuvre régulièrement, par exemple une fois par année.

Entretenir régulièrement les œuvres permet de prévenir ou de retarder leur détérioration. Cela permet aussi de s'assurer de la disponibilité de fonds et de moyens nécessaires pour les conserver en prévoyant un budget récurrent. Sur le plan esthétique, l'entretien continu permet de préserver l'apparence de l'œuvre.

Le programme spécifie les interventions requises, le temps et les ressources nécessaires à leur exécution, de même que la fréquence à laquelle elles doivent être effectuées.

CONSTITUTION D’UNE DOCUMENTATION

Si ce n’est déjà fait, d’abord bâtir l’inventaire des œuvres de la collection d’art public. Pour ce faire :

- ouvrir un dossier pour chaque œuvre. Conserver tous les dossiers au même endroit, en lieu sûr
- consigner dans le dossier de chaque œuvre sa description et celle de son concept
- recueillir dans ce dossier tout document d’archives relatif à l’œuvre, par exemple des textes de l’artiste, des coupures de journaux, les rapports d’état et de conservation déjà produits, les photos, les documents administratifs.

Pour compléter l’information descriptive, communiquer avec l’artiste, un historien de l’art ou un restaurateur. Toutes les données, notamment sur les couleurs, les textures et le concept, permettent de :

- respecter l’intégrité de l’œuvre et l’intention de l’artiste lors d’interventions de conservation
- guider le travail des différents intervenants qui, à un moment ou à un autre, agiront sur l’œuvre ou sur son environnement.

Pour une documentation complète et utile

- Tenir à jour l’inventaire ou la liste des œuvres.
- Rassembler la documentation dès le début du projet.
- Décrire chaque œuvre avec toutes les données disponibles, notamment sur : son concept, les matériaux qui la composent, les techniques utilisées pour sa fabrication et son installation, l’intention de l’artiste pour son entretien et son apparence, l’approche de l’artiste concernant sa transformation liée au vieillissement naturel des matériaux.
- Consigner tous les renseignements relatifs à la conservation de l’œuvre : les rapports d’état et de restaurations antérieures, la fiche d’entretien, les instructions en cas de déplacement ou d’entreposage temporaire, les renseignements concernant l’aliénation de l’œuvre, s’il y a lieu, ou le remplacement de certains éléments.
- Produire un registre pour le suivi de la conservation de l’œuvre. Y inscrire chronologiquement toutes les interventions effectuées : expertise, restauration, entretien, déplacement, aliénation.
- Maintenir une documentation photographique de l’œuvre sur son état et son entretien, dès son installation.
- Faire migrer le fichier numérique contenant des photos ou d’autres données vers de nouveaux supports, au besoin. Ainsi, le fichier sera toujours lisible, même avec l’évolution de la technologie. Pour en savoir plus sur la migration de l’information, consulter le Plan global de conservation du texte Arts technologiques.

FICHE D'ENTRETIEN

Qui doit la préparer?

Un restaurateur d'œuvres d'art peut compléter la fiche d'entretien, ou l'artiste lui-même en collaboration avec un restaurateur.

S'il s'agit d'une nouvelle œuvre, la fiche doit être révisée après l'installation. Elle doit prendre en compte toute modification survenue depuis le concept.

La fiche doit être jointe au dossier de l'œuvre.

Que doit-elle contenir?

Élaborée spécifiquement pour chaque œuvre, la fiche d'entretien doit identifier clairement l'œuvre à l'aide d'une photo d'ensemble qui permet de bien la reconnaître. Elle doit aussi contenir toutes les renseignements sur les procédures d'entretien validées, soit :

- le type d'interventions à effectuer régulièrement, comme le dépoussiérage et le dégraissage
- pour chaque type d'intervention, la méthode, la fréquence, l'équipement requis, la ou les personnes responsables (personnel de la municipalité, restaurateur, ingénieur ou autres), les consignes de santé et de sécurité, les fournisseurs des produits suggérés
- les points à surveiller lors des examens annuels ou réguliers
- les procédures à suivre pour éliminer les graffitis, s'il y a lieu et si possible.

En plus d'indiquer les matériaux et les techniques utilisés par l'artiste, chaque fiche tient compte de l'environnement de l'œuvre. Celui-ci a une incidence importante sur les matériaux. Deux œuvres identiques peuvent réagir et vieillir différemment selon l'environnement où elles se trouvent.

Noter qu'un équipement approprié pour une intervention, mais utilisé sans consignes adéquates, peut changer l'apparence de l'œuvre ou l'endommager. Cela peut aussi décourager les utilisateurs de l'équipement.

Un modèle de registre d'entretien est en préparation et sera déposé dans la Boîte à outils.

PLANIFICATION DE L'ENTRETIEN

Une fois la fiche d'entretien de chacune des œuvres complétée, l'entretien de l'ensemble de la collection doit être planifié. Au besoin, établir une liste de priorités. Le propriétaire peut ensuite utiliser l'ensemble de ses fiches pour établir un calendrier des interventions régulières pour l'entretien de sa collection. C'est ce qui constitue un programme d'entretien continu.

SUIVI

Dans le registre des interventions propre à chaque œuvre, noter chronologiquement chacune des interventions effectuées, de même que :

- la date
- le nom de la personne ayant effectué l’intervention
- les observations et les commentaires sur les mesures à prendre.

Ces renseignements permettront de constituer l’histoire de l’œuvre.

Faire valider périodiquement, par un restaurateur, les interventions prévues dans la fiche d’entretien.

Consulter la fiche Modèle de registre des interventions dans la Boîte à outils (à venir).

BUDGET

Prévoir un budget d’entretien récurrent pour chacune des œuvres de la collection, et ce, dès l’étape de sa sélection. Ce budget doit inclure les frais reliés aux ressources humaines et aux équipements.

Au besoin, établir des priorités en tenant compte des effectifs et du budget disponibles.

BIBLIOGRAPHIE – INTRODUCTION À L'ART PUBLIC

CHRUCKSHANK, Jeffrey L., et Pam KORZA. *Going Public. A Field Guide to Developments in Art in Public Places, Boston, University of Massachusetts*, Arts Extension Service, 1990.[1].

HUGHES, Janet. *Preventive Conservation of Outdoor Sculpture* (affiche), Canberra, National Capital Planning Authority, 1996. Texte révisé sous le titre : *Preventing Problems in New Outdoor Sculptures*.

NAUDÉ, Virginia and Glen WHARTON, *Guide to the Maintenance of Outdoor Sculpture*, American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, 1993.

WEBOGRAPHIE

SERVICE DE L'INTÉGRATION DES ARTS À L'ARCHITECTURE EN COLLABORATION AVEC LA DIRECTION DES COMMUNICATIONS DU MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DES COMMUNICATIONS. *La Politique d'intégration des arts à l'architecture et à l'environnement des bâtiments et des sites gouvernementaux et publics - Guide d'application*, Réédition, Québec, 2004.
www.mcccf.gouv.qc.ca

WHARTON, Glenn et Rita ROOSEVELT. "Designing Outdoor Sculpture. Today for Tomorrow", *Save Outdoor Sculpture!*, Washington D.C., Heritage Preservation, 1996. www.heritagepreservation.org/catalog/default.asp

Save Outdoor Sculpture! Tips, Tales, & Testimonies to Save Outdoor Sculpture!, Washington DC, Heritage Preservation.
www.heritagepreservation.org/PROGRAMS/SOS/sosmain.htm

YNGVASON, Hafthor. *Conservation and Maintenance of Contemporary Public Art : a conference hosted by the Cambridge Arts Council*, Cambridge, Massachusetts, October 26-28, 2001, London, Archetype Publications in association with The Cambridge Arts Council, 2002.

Autres liens d'intérêt

Artexte
www.artexte.ca/?page_id=16&langswitch_lang=fr

Les Arts et la Ville : www.arts-ville.org/index.php
Ville de Montréal :
ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=678,1153891&_dad=portal&_schema=PORTAL

[1] Pour en obtenir un exemplaire, téléphoner au 413 545-2360.

PARTIE 2 – Types d’œuvres et de matériaux

Guide

Arts technologiques



Cette œuvre, qui se déploie à travers le bâtiment, se compose de divers éléments sculpturaux. À l'entrée de la bibliothèque, on trouve trois sections de verre peint en grisaille montrant la bibliothèque avec des livres enchaînés. À l'intérieur de cette verrière, trois moniteurs sont intégrés. Chaque appareil est relié à une caméra vidéo qui retransmet en direct des images de l'intérieur de la bibliothèque Webster, symbolisant l'accessibilité au savoir, soit le comptoir de prêt, le photocopieur et un rayon d'encyclopédies.

Photos 1 et 2 : Claude Michaud

Détails d'*Effets publics* (1992) de Rose-Marie Goulet, Alain Paiement, Randy Saharuni, Bernard Denis, Guy Bellavance, installée à l'Université Concordia, au pavillon J.W. McDonnell, Bibliothèque Webster.

INTRODUCTION

De tout temps, la technologie a été mise au service de l'art. Cette pratique a connu une recrudescence au début du XXe siècle, à la suite de l'invention de la photographie, de la radio, puis du cinéma. Au fil des décennies, les nouvelles technologies se sont multipliées et ont rapidement été intégrées dans tous les domaines artistiques, y compris dans l'art public.

Appropriation des technologies dans le domaine des arts selon les décennies

Décennie	Technologies
1960-1970	Apparition de la vidéo
1970-1980	Arrivée des ordinateurs personnels
1990-2000	Explosion des technologies, progrès fulgurants dans les domaines de la robotique, du jeu vidéo, du Web, de la réalité virtuelle, des réseaux sociaux, etc.

TECHNOLOGIE DANS L'ART PUBLIC : HISTORIQUE

Au Québec, les premières œuvres d'art technologique public ont été créées dès les années 1960. Bien qu'elles ne constituent qu'un faible pourcentage des œuvres d'art public produites jusqu'à ce jour[2], leur nombre avait déjà doublé dans les années 1990, puis triplé dans les années 2000. Le fait que la technologie devienne plus accessible et offre toujours plus d'avenues créatrices laisse présager une augmentation exponentielle de ce type d'œuvres dans les années à venir et une multiplication des défis relatifs à leur préservation.

L'intégration des nouvelles technologies dans les arts a transformé les formes des œuvres et les moyens de les diffuser. Ces bouleversements obligent à repenser les approches en matière de préservation et de conservation de ces œuvres, qui présentent des enjeux qui leur sont propres.



*Transcendence (*1967), de Walter Fuhrer, installée sur le campus Loyola de l'Université Concordia, à Montréal, devant le Hingston Hall.

Cette œuvre d'art public cinétique en acier peint a été créée en 1967 à l'occasion de l'Exposition universelle de Montréal. Un moteur actionne l'élément central.

Photo 3 :
Source : Université Concordia, coll. d'art public
http://web2.concordia.ca/publicart/works/fuhrer.php

NATURE ET CARACTÉRISTIQUES

À l'image des procédés qu'elles empruntent, les œuvres d'art technologique adoptent d'innombrables formes et font appel à divers matériaux. Certaines œuvres sont de nature relativement simple, par exemple :

- les projections vidéo
- les installations sonores
- les œuvres lumineuses, comme la grande murale de Mousseau (voir la section sur les Boîtes lumineuses).

[2] En 2011, la collection des œuvres produites dans le cadre de la Politique d'intégration des arts à l'architecture et à l'environnement des bâtiments et des sites gouvernementaux et publics comptait environ 35 œuvres d'art technologique sur 2 800 œuvres répertoriées, soit près de 1 % du total des œuvres. Cela n'inclut pas les autres œuvres d'art public, qui ne font pas partie de cette collection.

D'autres sont plus complexes et peuvent incorporer des éléments faits sur mesure, plus ou moins sophistiqués.

Temporalité

Parfois sculptures, installations ou même espaces virtuels, les œuvres à caractère technologique sont plus que des objets fixés dans un espace donné. Elles intègrent une dimension supplémentaire à celles des œuvres traditionnelles, soit la forme et la profondeur; elles sont aussi de nature temporelle.

La temporalité peut s'exprimer à plusieurs niveaux, par exemple à travers le défilement des images d'un film ou d'une projection vidéo, une trame sonore dans une installation, l'illumination d'ampoules électriques selon une séquence programmée par ordinateur ou simplement par le mouvement de formes au moyen d'éléments motorisés. La temporalité peut aussi se manifester à l'intérieur d'une œuvre virtuelle diffusée sur le Web, ou encore à travers une interaction avec le spectateur.

Rôle et importance des différentes composantes

Le rôle et l'importance d'une composante technologique au sein de l'œuvre varient également d'un artiste à l'autre, selon :

- qu'il la considère comme un objet utilitaire, c'est-à-dire un outil pratique qui permet d'obtenir un effet spécifique, mais dont l'aspect esthétique n'est pas pris en compte
- qu'il lui confère un rôle essentiel ou esthétique en même temps que fonctionnel. Dans ce cas, la technologie participe à la mise en scène de l'œuvre.

Une œuvre peut comporter ces deux types de composantes à la fois. La préservation des qualités « essentielles » et « fonctionnelles » soulève des questionnements qui détermineront le choix de l'approche adoptée au cours d'une intervention de conservation ou de restauration.

Composition variable

Les éléments employés dans la production et la présentation des œuvres d'art technologique sont très variés. Ils reflètent les technologies existantes au moment de leur création et témoignent par le fait même d'un moment précis de l'histoire. Leur préservation constitue un argument contre le remplacement arbitraire des composantes technologiques lorsqu'elles cessent de fonctionner (voir la section Plan global de conservation).

Il peut s'agir d'éléments audiovisuels, photographiques, informatiques, mécaniques, robotiques, biotechnologiques, etc. Les œuvres peuvent aussi inclure des éléments sculpturaux, graphiques, organiques, ou nécessiter la participation du spectateur.

Important

Déterminer avec l'artiste les critères de variabilité de l'œuvre dès sa conception. Ils orienteront les choix futurs lorsque des réparations seront nécessaires ou lorsqu'il faudra obtenir des pièces de remplacement.



Verrière de Jean-François Cantin intitulée *Translucide* (2001). Palais des Congrès de Montréal.

Cette verrière interactive comporte des dispositifs lumineux programmés par ordinateur qui projettent l'ombre des passants sur sa face intérieure.

Photo 4 :
Source : http://www.circa-art.com/J.F._Cantin__Palais_des_congres.html

CATÉGORIES DE COMPOSANTES

On distingue quatre grandes catégories de composantes pouvant entrer dans la confection d'une œuvre d'art technologique :

- les composantes non technologiques
- les composantes analogiques
- les composantes numériques
- l'appareillage électrique.

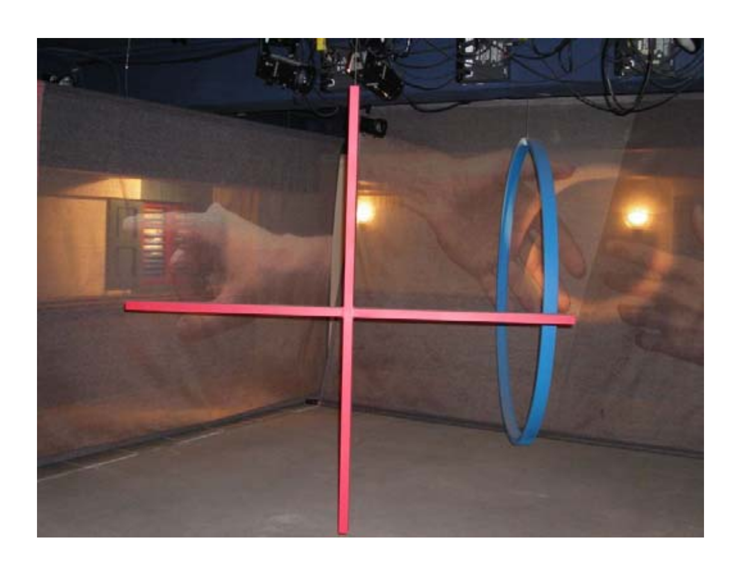
Composantes non technologiques

Une œuvre d'art public comporte souvent des éléments non technologiques. Certains sont uniques et faits sur mesure : éléments sculpturaux, graphiques, peints, etc. Ils participent à la mise en forme et à l'aspect esthétique de l'œuvre.

D'autres sont de nature fonctionnelle. Leur apparence peut varier sans nuire à la compréhension de l'œuvre. C'est le cas d'une installation vidéo nécessitant un écran de projection. L'artiste ne limiterait pas le choix de l'écran à un modèle spécifique, mais exigerait que l'écran réponde à certains critères de dimensions ou de mode de présentation. Dans ce cas, l'artiste permettrait l'utilisation d'un écran suspendu au plafond, accroché au mur ou posé au sol sans que cela enfreigne l'intégrité de l'œuvre telle qu'il la conçoit.

Parmi les autres éléments non technologiques d'une œuvre, mentionnons :

- le socle ou la base
- le support mural
- le boîtier
- le câble de suspension
- le trépied
- le mobilier (chaise, table, tablette, tabouret, etc.).



Installation photographique de Jean-François Cantin, intitulée *Image site* (1998), au Centre d'hébergement du Centre-ville de Montréal, Hôpital Saint-Charles-Borromée.

Cette installation photographique est composée d'éléments technologiques (projections numériques) et non technologiques (deux éléments sculpturaux et quatre écrans).

Photo 5 : Louis-Antoine Blanchette

Composantes analogiques

Le terme « analogique » désigne les phénomènes, appareils électroniques, composantes électroniques et instruments de mesure qui représentent une information par la variation d'une grandeur physique (ex. : une tension électrique). La mesure d'une valeur naturelle (ou d'un élément de signal électrique ou électronique) varie de manière analogue à la source. L'information (son ou image, par exemple) est enregistrée sur un support médiatique de manière continue, sans subir de transformation. (Source : Techno-science.net)

Les technologies analogiques ont dominé le XXe siècle jusqu'aux années 1990, alors que les technologies numériques ont connu un essor considérable.

Les supports d'information analogiques les plus courants sont :

- la pellicule photographique
- la pellicule pour film
- le ruban magnétique : audio et vidéo (cassette, microcassette, U-Matic, Betacam, Betamax, Beta SP, VHS, Super-8)
- le disque de vinyle
- la diapositive
- le Polaroid.

Quelques exemples de pièces d'équipement analogique sont :

- moniteur à tube cathodique
- haut-parleur
- casque d'écoute
- tourne-disque/gramophone
- magnétoscope
- lecteur cassette
- poste de radio
- amplificateur
- projecteur de films (bobines)
- projecteur de diapositives
- caméscope (VHS, Super-8, etc.)
- microphone
- servomoteur.

Composantes numériques

Le terme « numérique » est surtout employé en informatique et en électronique, en ce qui a trait au son, à la photographie ou à la vidéo. L'information numérique a été quantifiée et échantillonnée. En informatique, l'information est traduite en code binaire (séries de 0 et de 1) lors de sa captation, puis retraduite en son ou en image par un appareil de lecture lors de sa diffusion (lecteur CD, lecteur DVD, etc.).

Les supports d'information numériques les plus courants sont :

- vidéodisque (« laser disc »)
- CD, CD-ROM
- DVD, DVD-ROM, HD DVD
- cassette à ruban numérique : Digi Beta, Mini DV
- clé USB
- disque dur
- puce électronique
- disquette informatique (8", 5 ¼", 3 ½").

Quelques exemples de pièces d'équipements numériques :

- ordinateur (écran, clavier, souris, etc.)
- moniteur numérique et écran portatif (ACL, plasma, rétroéclairage à tubes, DEL)
- projecteur vidéo
- lecteur CD/CD-ROM
- lecteur DVD/DVD-ROM/Blu-Ray/HD DVD
- lecteur de vidéodisque
- câbles USB, HDMI, fibre optique
- lecteur mp3
- microprocesseur
- câble VGA
- servomoteur numérique
- serveur informatique
- logiciel
- modem
- webcaméra
- bannière électronique.

Appareillage électrique

La majorité des œuvres technologiques requièrent une alimentation électrique et divers éléments destinés à les faire fonctionner. Le plus souvent, ce type d'équipement se trouve en quincaillerie et joue un rôle davantage utilitaire qu'esthétique.

Quelques exemples de pièces d'équipements électriques :

- câblage (fils électriques, câble coaxial, etc.)
- bloc d'alimentation à prises multiples
- relais
- rallonge
- transformateur
- boîte électrique
- détecteur de mouvement
- variateur de tension
- gradateur de lumière
- pile, batterie
- prise de courant
- interrupteur
- ventilateur
- stroboscope, tube fluorescent, ampoule (tungstène, halogène, mercure, DEL, etc.).

CONCEPTION ET RÉALISATION

Choix de l'emplacement

Le choix de l'emplacement de l'œuvre influence le choix des matériaux et des éléments utilisés dans sa confection. Un technicien spécialisé dans l'équipement utilisé peut donner des conseils et suggérer l'équipement le mieux adapté suivant qu'il sera utilisé à l'intérieur ou à l'extérieur.

Environnement intérieur ou extérieur

Certaines composantes technologiques sont sensibles aux caractéristiques de l'environnement dans lequel elles se trouvent, telles que :

- les fluctuations de température
- l'humidité
- la poussière
- la lumière
- la chaleur.

Les manuels d'utilisation et d'entretien donnent de l'information utile sur les conditions environnementales acceptables pour l'équipement. En cas de doute, consultez un technicien ou un représentant qui sera en mesure de vous conseiller sur le choix de l'équipement approprié.

Pour les œuvres extérieures

- S'assurer de l'étanchéité des éléments contenant les composantes électriques ou électroniques de façon à empêcher l'infiltration d'eau, de poussière ou d'organismes vivants.
- Concevoir un appareillage qui résiste aux conditions climatiques extrêmes présentées par les cycles de gel-dégel. Au besoin, consulter un expert, un technicien, un ingénieur ou un architecte au moment de la conception de l'œuvre.
- Lubrifier fréquemment les équipements servant à créer des mouvements.
- Traiter les surfaces métalliques contre la corrosion. Toute apparition de corrosion devrait être traitée immédiatement pour éviter sa progression.

Protection de l'œuvre

Les composantes technologiques peuvent devenir des cibles privilégiées lors d'actes de vandalisme. En outre, elles peuvent présenter des risques d'incendie ou d'électrocution lorsqu'elles sont endommagées.

Pour protéger une œuvre du vandalisme et des dommages accidentels

- Choisir un emplacement protégé pour installer les composantes fragiles ou visibles.
- Protéger les mécanismes et l'appareillage électrique des infiltrations de poussière ou d'eau par des boîtiers. Cette mesure permet d'éviter le vandalisme ou les bris accidentels. Veiller à ce que les appareils ne surchauffent pas dans cet espace restreint.
- Privilégier un boîtier de plastique transparent pour voir l'appareillage sans devoir ouvrir le boîtier.
- Idéalement, choisir un boîtier qui ferme à clef et facilement accessible pour le personnel d'entretien. La clef devrait être reproduite, et les copies, rangées en lieu sûr, mais facile d'accès.



*Spirale technologique (*2004), de Joëlle et Rolf Morosoli. Œuvre installée au Centre de formation professionnelle de Lachine, pavillon Dalbé-Viau, Montréal.



Détail : la pose d'un boîtier transparent autour des composantes technologiques de cette sculpture cinétique est un excellent moyen de les protéger contre la poussière, l'humidité et le vandalisme.

Photos 6 et 7 : Louis-Antoine Blanchette

INSTALLATION ET COMPATIBILITÉ DES SYSTÈMES

Tout élément technologique a une durée de vie limitée et nécessite un entretien régulier, voire le remplacement cyclique de certaines pièces. L'accès aux pièces doit donc être facile.

L'appareillage électrique doit répondre à certains critères de sécurité. Il doit :

- être compatible avec le système électrique en place; les différences de tension doivent être conciliées de façon sécuritaire et appropriée
- être inspecté par un électricien qualifié au moment de l'installation de l'œuvre afin de s'assurer qu'elle répond aux normes du Code canadien de l'électricité (CCE).

Pour en savoir plus, consulter la fiche Normes de sécurité relatives à l'installation et à l'entretien de l'appareillage électrique dans la Boîte à outils.

De plus, les boîtes électriques, les blocs d'alimentation et le filage devraient :

- être installés de façon à prévenir les infiltrations d'eau

- être protégés par des boîtiers ou dissimulés à l'intérieur d'espaces à accès restreint tels que placards électriques, salles des machines, plafonds, murs ou à l'intérieur de l'œuvre elle-même
- lorsqu'ils se trouvent dans un espace public, être installés dans des boîtiers à serrure ou à cadenas pour éviter toute manipulation malveillante ou bris accidentel qui pourrait entraîner des dommages ou des blessures graves.



Sculpture multimédia interactive de Denis Poirier intitulée *Cerveau III recherche une idée…* (1975), installée au Palais de Justice de Salaberry-de-Valleyfield.

Photo 8 : CCQ, Stéphanie Gagné

L'installation électrique de cette œuvre d'art public a fait l'objet d'une mise aux normes en 2011. Certains fils d'origine étaient raccordés avec du ruban adhésif électrique alors dégradé, et les fils étaient laissés en suspension libre dans la pièce.

QUALITÉ DES ÉQUIPEMENTS ET DES MATÉRIAUX

Les équipements électriques et électroniques ne sont généralement pas conçus pour fonctionner 24 heures sur 24. Cependant, certains équipements sont plus robustes et sont conçus pour un usage continu. Par exemple, les moniteurs de présentation sont plus durables que les écrans de téléviseurs. Consulter un technicien en audiovisuel pour obtenir des conseils sur le choix des équipements.

Pour augmenter la longévité des composantes électriques et électroniques

L'équipement utilisé pour la lecture et la diffusion médiatique devrait :

- être de construction solide et de haute qualité
- être constitué avec les matériaux les plus stables possible afin d'en assurer la longévité
- être constitué de modèles et de marques connus, moins à risque de disparaître du marché, même si cela reste souvent difficile à prédire.

D'autres mesures peuvent prolonger la durée de vie des équipements électriques ou électroniques.

- Lorsqu'une utilisation prolongée est prévue, se procurer des appareils supplémentaires pour le remplacement.
- Prévoir une ventilation adéquate afin d'éviter la surchauffe.
- Avec le consentement de l'artiste, mettre les appareils hors tension quelques heures par jour, qu'ils soient robustes ou non. Cette mesure vise à les refroidir et à en ralentir l'usure. L'ajout d'une minuterie préprogrammée est un moyen simple et efficace d'assurer un temps de repos et de refroidissement qui pourrait avoir lieu la nuit ou durant les périodes où l'espace n'est pas fréquenté.
- Pour les œuvres fermées, prévoir un accès facile aux équipements et au filage pour permettre les réparations.
- Les interférences de signaux parasites peuvent perturber la clarté des images de télévision et affecter la performance des systèmes audio et des ordinateurs. Installer la pièce loin des sources potentielles de signaux parasites tels que les antennes et les transformateurs.
- Prévoir un budget pour le remplacement des composantes technologiques ainsi que le transfert de l'information sur de nouveaux supports médiatiques, lorsque nécessaire (consulter la section Plan global de préservation).

FACTEURS DE DÉGRADATION DES ŒUVRES ET RECOMMANDATIONS POUR LEUR PRÉSERVATION

Effets de l'environnement sur les matériaux et le fonctionnement des composantes

Les œuvres d'art technologique sont sensibles aux conditions environnementales dans lesquelles elles sont conservées et exposées. Elles réagissent notamment :

- à la température
- au taux d'humidité
- à la lumière
- aux polluants.

Différents matériaux requièrent différentes conditions. Identifier toutes les composantes est un bon moyen de comprendre les besoins spécifiques de l'œuvre.

Plastiques et caoutchoucs

Il existe de nombreux types de plastiques et de caoutchoucs. Ces matières peuvent être chimiquement instables. Elles peuvent aussi être sensibles aux facteurs environnementaux tels que la chaleur, l'oxygène, les rayons ultraviolets, les polluants et les cycles de gel-dégel. Exposés à ces facteurs, les plastiques et les caoutchoucs peuvent développer des microfissures, durcir, devenir plus opaques ou se décolorer.

Par exemple, lorsqu'ils s'oxydent, les gainages d'isolation s'assèchent et développent des microfissures, ce qui peut les rendre perméables et accélérer la dégradation du fil conducteur.

Pour prolonger la vie des plastiques et caoutchoucs

Pour les œuvres extérieures

- Opter pour des composantes technologiques fabriquées avec des plastiques et caoutchoucs résistants aux conditions environnementales extrêmes.
- Autant que possible, protéger ces composantes de la lumière, des polluants, de l'humidité, etc.

En tout temps

- Éviter d'utiliser des produits nettoyants à base de solvants ou d'ammoniaque pour le nettoyage des surfaces. Ces produits peuvent altérer les matériaux et accélérer leur dégradation.

Fils, câbles et autres éléments métalliques

Les fils de métal laissés à découvert ont tendance à s'oxyder et à se corroder en présence d'humidité. L'oxydation et la corrosion peuvent :

- causer une perte partielle ou totale de conductivité
- augmenter les risques de court-circuit ou d'électrocution.

Pour protéger les fils, câbles et autres éléments métalliques

- S'assurer que tout raccord est adéquatement recouvert ou gainé. L'utilisation de ruban isolant en plastique à usage domestique (ruban adhésif noir typiquement utilisé pour les petits travaux) n'est pas recommandée en extérieur, car l'adhésif employé dans sa confection n'est pas conçu pour résister au gel. Préférer une marrette étanche, conçue pour l'extérieur.
- Faire des inspections régulières et mesurer l'impédance, indicatrice de la dégradation des fils.

Pour obtenir plus d'information sur la conservation du métal, consulter la section Métaux.

Appareils électriques

La majorité des défaillances électriques ne sont pas causées par un événement majeur comme la foudre, mais plutôt par des connexions desserrées, l'humidité, la saleté, une surtension ainsi que d'autres causes mineures. Soixante-quinze pour cent des défaillances électriques sont attribuables à une erreur humaine, de la négligence et une formation inadéquate du personnel à un entretien et une maintenance inappropriés[3].

Les moteurs et engrenages sont particulièrement sensibles :

- aux dépôts de poussière sur les surfaces mobiles, qui rayent les surfaces et accélèrent l'usure
- à la corrosion des pièces métalliques qui les composent
- à la chaleur (surchauffe des éléments) et aux surcharges, qui peuvent entraîner une dégradation des matériaux touchés.

[3] Bi&i (2007). Guide de l'assurance, « Bris des équipements », p. 4. [http://www.biico.com/french/download/guide_to_equipment_breakdown_insurance_F.pdf]

Pour protéger les appareils électriques

- Raccorder les appareils avec des fils et des câbles résistant aux tensions demandées par les appareils.
- S'assurer que tout le système comporte une mise à la terre; l'ajout de coupe-circuits à fusibles ou de relais thermiques assure une protection contre les surcharges et les courts-circuits.
- Faire inspecter par un électricien qualifié l'appareillage électrique et s'assurer que les raccordements sont sécuritaires.
- Consulter le manuel d'instructions de l'appareil pour en connaître les conditions d'utilisation et d'entretien.

Appareils électroniques

Les appareils électroniques sont sensibles aux décharges électrostatiques qui peuvent causer des dérèglements internes ou des bris permanents. Les risques de décharge électrostatique sont augmentés par un bas taux d'humidité.

Les interférences de signaux parasites peuvent perturber la clarté des images de télévision et affecter la performance des systèmes audio et des ordinateurs.

Supports électroniques

Plusieurs caractéristiques entrent en ligne de compte dans le choix des conditions d'utilisation et d'entreposage des supports d'information contenus dans une œuvre. En effet, les supports électroniques :

- ont des durées de vie variables difficiles à prévoir
- sont sensibles à différentes conditions environnementales
- demandent des méthodes de préservation qui peuvent varier d'un support à l'autre.

Il est important d'identifier les supports d'information contenus dans une œuvre afin de leur procurer les meilleures conditions d'utilisation et d'entreposage possible.

Principaux facteurs de dégradation des supports électroniques

La poussière
La poussière se déposant sur les surfaces du support ou des têtes de lecture des appareils peut causer des éraflures, entraînant des bris ou des pertes d'information.

La détérioration chimique
Les bandes magnétiques sont faites de matériaux instables. Certains sont plus susceptibles de se détériorer chimiquement. Voici quelques exemples de détérioration chimique.

- Le film peut devenir « collant » ou subir des pertes qui peuvent obstruer les mécanismes internes des appareils de lecture et les faire cesser de fonctionner.
- Certains rubans peuvent montrer des signes de corrosion amenant des pertes dans le film. Les rayons ultraviolets et un haut taux d'humidité accélèrent ce type de dégradation. Il est donc recommandé de conserver les rubans magnétiques dans une pochette protectrice opaque et au sec.
- Le plastique utilisé dans la confection des disques optiques (CD, DVD, etc.) a une durée de vie limitée; une dégradation chimique peut causer l'apparition de microfissures qui empêcheront la lecture du contenu.

Un entreposage adéquat prolonge la durée de vie des matières, mais il sera éventuellement nécessaire de transférer l'information sur un nouveau support. Consulter la section Plan global de préservation pour obtenir plus de détails sur le transfert de données.

La moisissure
Des moisissures peuvent se déposer sur le support ou à l'intérieur des appareils de lecture s'ils ne sont pas bien entretenus ou conservés dans un environnement propre et sec.

Les dommages mécaniques
Un mauvais entretien des équipements de lecture ou de l'équipement de mauvaise qualité peuvent causer des dommages aux supports (étirement de la bande, rayure, etc.) entraînant une perte de l'information. Veiller à tester l'équipement et à en faire un entretien régulier approprié.

Une manutention et un entreposage inadéquats
Une mauvaise manutention ou des conditions d'entreposage inadéquates peuvent occasionner des bris. Voici quelques mesures à adopter pour assurer une meilleure conservation.

- Entreposer les supports dans une pochette protectrice et dans les conditions appropriées. Par exemple, conserver les CD et DVD dans des pochettes de plastique rigides en position verticale (sur la tranche) dans un endroit sec.
- Toujours identifier le support et la pochette avec un crayon-feutre permanent conçu pour cet usage. De tels feutres sont offerts dans les magasins d'électronique ou de fournitures de bureau. Éviter l'utilisation d'étiquettes autocollantes, qui peuvent être facilement arrachées ou laisser des dépôts d'adhésif sur les surfaces.

Les champs magnétiques
Des champs magnétiques puissants ou l'exposition à un champ magnétique sur une longue période de temps peuvent entraîner la démagnétisation d'un support magnétique, ce qui causerait une perte d'information. Veiller à entreposer les supports magnétiques loin des sources de champs magnétiques (téléviseurs, ordinateurs, haut-parleurs, moteurs, transformateurs, génératrices, câbles électriques, etc.).

Une mauvaise approche de transfert
Un mauvais choix de méthode de transfert de l'information peut mener à une perte irréversible d'information, voire à l'impossibilité de présenter l'œuvre selon l'intention originale de l'artiste. Toute décision de transfert doit être prise en accord avec l'artiste, le détenteur du droit d'auteur et selon les recommandations d'un restaurateur et d'un technicien expérimentés.

Pour obtenir des renseignements plus techniques sur les méthodes d'entreposage, consultez la section Soins des collections sur support électronique des petits musées et archives sur le site Internet de l'Institut canadien de conservation.

PHÉNOMÈNE D'OBSOLESCENCE

On parle d'obsolescence quand un bien d'équipement est dépassé par l'apparition d'équipements plus performants incorporant des progrès techniques.

Le phénomène d'obsolescence caractérisant les éléments qui composent les œuvres technologiques pose un défi considérable sur le plan de la conservation.

La préservation d'une œuvre d'art technologique suppose qu'il faut conserver la fonctionnalité des composantes. Pour contourner le phénomène d'obsolescence d'une manière préventive, on peut :

- acheter des pièces de remplacement en prévision de bris futurs
- copier l'information stockée sur un support en voie d'extinction, comme une diapositive, sur un support plus récent.

Composer avec l'obsolescence

Bien qu'il soit possible de se procurer des pièces de remplacement, tôt ou tard, les technologies disparaissent ou deviennent incompatibles avec les nouvelles technologies (pensons aux diapositives, films 16 mm, disquettes 8", 5 ¼", pour ne nommer que ceux-là).

Il faut alors recourir à des procédés de préservation plus radicaux, comme la migration ou l'émulation, pour assurer la longévité de l'œuvre. Cette option soulève des questions quant au respect de l'intégrité de l'œuvre et de l'intention de l'artiste. Ce type d'intervention doit faire l'objet d'une évaluation approfondie en concertation avec les intervenants impliqués dans la conservation de l'œuvre (propriétaire, artiste, technicien, restaurateur).

L'acquisition d'une œuvre

L'intégration d'une œuvre d'art technologique dans un espace public donne accès à des œuvres uniques et souvent ludiques qui interpellent le public d'une manière plus directe. Une œuvre d'art technologique qui ne fonctionne plus perd son sens et ne respecte pas la création de l'artiste. Pour en maintenir la fonctionnalité, un suivi rigoureux doit être assuré.

L'acquisition d'une œuvre d'art technologique exige donc un engagement responsable de la part de l'acquéreur et de l'artiste afin d'anticiper les changements technologiques et d'envisager les solutions possibles pour y faire face.

Prévoir un budget d'entretien

Le propriétaire de l'œuvre doit prévoir un budget annuel relatif à l'entretien de l'œuvre. Ce budget prévoit :

- l'examen annuel ou bisannuel de l'œuvre; si l'on doit faire appel à un technicien spécialisé, il faut ajouter des frais de déplacement, un taux horaire, etc.
- le nettoyage, le dépoussiérage, la lubrification des mécanismes sur une base régulière
- la réparation de l'équipement par des techniciens spécialisés
- l'achat et le remplacement d'équipement technologique
- la duplication ou la migration de l'information sur un nouveau support.

Pour en savoir plus

Depuis plusieurs années, divers comités réunissant des experts issus de domaines reliés à la production, la collection et la préservation des œuvres d'art médiatiques ont produit de nombreux outils décisionnels et des documents pratiques destinés aux institutions et aux individus collectionneurs afin de les orienter dans les diverses étapes d'acquisition, de conservation et de restauration des œuvres. Parmi ceux-ci, notons l'initiative canadienne de l'Alliance de recherche DOCAM et le projet du consortium international Matters in Media Art.

PLAN GLOBAL DE CONSERVATION

La conservation des œuvres technologiques demande une compréhension globale de l'œuvre sur les plans conceptuel et technique afin de respecter l'intention de l'artiste.

Toute intervention doit se faire dans le respect de l'intégrité de l'œuvre, c'est-à-dire en préservant les qualités essentielles définies par l'artiste. Cette intégrité touche autant l'aspect physique que conceptuel. Ces qualités sont spécifiques à chaque œuvre et il n'existe pas de manuel de préservation préconçu.

Il faut s'assurer :

- de documenter de façon détaillée toutes les composantes de l'œuvre pour en avoir une bonne compréhension
- d'identifier les composantes les plus fragiles sur le plan physique et sur le plan de l'obsolescence
- d'élaborer une fiche d'entretien qui couvre tous les aspects de la conservation de l'œuvre
- si nécessaire, d'établir un calendrier de migration pour préserver l'information stockée sur les divers supports
- de tenir compte des droits d'auteur lorsque les questions de copie ou de migration d'une œuvre sur un nouveau support sont soulevées.

Documentation

La documentation est le premier pas vers un plan de préservation efficace. Elle assure que l'intégrité de l'œuvre :

- est comprise
- sera conservée si des composantes doivent être remplacées.

La documentation doit être suffisamment détaillée pour permettre de reproduire l'œuvre sans l'aide de l'artiste.

Note : Pour obtenir de l'information sur la documentation ou pour obtenir des modèles de documents à utiliser au moment de l'acquisition de l'œuvre, consulter la section « Outils » du Guide de catalogage des collections nouveaux médias publié sur le site Web de DOCAM.

Electronic Arts Intermix (EAI) publie également un guide sur les points techniques incontournables pour l'installation et la préservation des œuvres technologiques. Pour le consulter, se rendre à la section Préservation de son site Internet.

Dès la réalisation d'une œuvre, avec la collaboration de l'artiste, colliger au dossier de l'œuvre les renseignements suivants.

- De l'information sur l'intention de l'artiste et sur les critères de variabilité de l'œuvre. Ces renseignements peuvent être obtenus lors d'une entrevue avec l'artiste.
- Lorsque nécessaire, un schéma de la disposition et de la séquence d'assemblage des éléments produit ou approuvé par l'artiste. Ce document servirait de référent si l'œuvre devait subir une intervention de restauration ou un déplacement. Il permet la compréhension des séquences d'allumage ou de lecture, des angles d'éclairage, du système électrique, etc.
- Une liste des pièces d'équipement nécessaires au fonctionnement de l'œuvre : appareils, mobilier, appareillage électrique, etc. Pour les appareils, il est recommandé de noter l'année de fabrication, le modèle, le numéro de série, etc. Ces renseignements facilitent les recherches au moment de réparer ou de trouver un remplacement pour une composante. Inscrire le format du support original (copie maîtresse) contenant les données de l'œuvre, s'il y a lieu (film, photo, musique, fichiers numériques, programmes informatiques, etc.).
- La liste des éléments essentiels (uniques, faits sur mesure, sculpturaux, etc.) pour les distinguer des éléments fonctionnels (non visibles, blocs d'alimentation, fils, etc.). Inscrire les paramètres techniques audio et vidéo requis pour la présentation (résolution, ratio, taille de l'image projetée, compression maximale, etc.). Cette liste couvre les éléments les plus à risque ou les plus difficiles à remplacer.
- Les « événements » de l'œuvre. Obtenir une copie écrite du code source des séquences programmées par ordinateur et noter le nom et la version du logiciel utilisé, ainsi que les effets produits. Les composantes informatiques évoluent rapidement et un logiciel peut devenir obsolète en peu de temps. Si l'équipement ne peut être remplacé, l'œuvre risque de ne plus être fonctionnelle. Une copie écrite pourrait permettre à un programmeur de reproduire les fonctions avec un autre logiciel.
- La fréquence et la séquence de défilement, de clignotement, de rotation des éléments, etc. Par exemple, pour un élément motorisé qui se déploie dans l'espace, décrire le mouvement effectué, les distances parcourues et le temps requis pour effectuer un cycle complet, ainsi que le temps de pause entre chaque cycle. De même, pour les éléments sonores, noter le niveau sonore requis par l'artiste, les intervalles de silence, etc.

Entretien

Pour en savoir plus sur l'élaboration d'un programme d'entretien, consulter la section Élaboration d'un programme d'entretien du guide.

De façon générale, afin d'assurer un entretien optimal des œuvres d'art technologique :

- Désigner une personne responsable de la conservation et de l'entretien de l'œuvre.
- S'assurer que les renseignements et les responsabilités soient redistribués lors du départ de la personne responsable de la conservation et de l'entretien.

- Prévoir une fiche d'entretien spécifique à chaque œuvre. Cette fiche devrait être produite par un restaurateur ou par l'artiste en collaboration avec un restaurateur. Voir la fiche Modèle de fiche d'entretien dans la Boîte à outils.
- Prévoir un budget annuel récurrent établi par les propriétaires pour la protection de leurs œuvres dès l'acquisition et en fonction des besoins relevés dans la fiche d'entretien.

Éléments à surveiller lors de l'inspection de l'œuvre

Une inspection annuelle de l'œuvre est conseillée afin de suivre l'état de conservation et intervenir si nécessaire. Au moment d'inspecter l'œuvre, porter attention aux éléments suivants :

- L'état du gainage des fils électriques ainsi que des connexions des appareils. Les vibrations, le vent, la présence d'organismes vivants et le vandalisme sont susceptibles de causer des bris.
- L'état des joints d'étanchéité et l'isolation. S'assurer qu'ils sont intacts dans le parcours des câbles et des panneaux électriques. Les bris d'équipement électrique sont fréquemment attribuables à des connexions desserrées ou dégradées.
- La qualité des images et du son, le bon fonctionnement des appareils, etc. Porter une attention particulière aux bruits produits par l'équipement : tout bruit anormal (grincement, cliquetis, bourdonnement, etc.) peut être un signe d'un mauvais fonctionnement et devrait être examiné.

Interventions pour l'entretien des œuvres

- Dépoussiérer fréquemment les surfaces pour freiner l'usure des pièces mobiles, le voilement des éléments lumineux et l'obturation de détecteurs de mouvement ou des grilles d'aération (projecteurs de diapositives, ventilateur d'ordinateur, lentilles de caméra, écrans, etc.).
- Éviter d'utiliser des articles humides pour nettoyer les surfaces. Ils peuvent laisser des cernes, endommager les surfaces peintes ou causer des courts-circuits. Utiliser un pinceau fin à poils longs ou un linge non pelucheux. Employer un mini-aspirateur ou des embouts miniaturisés pour aspirer les poussières accumulées à l'intérieur des boîtiers et autres pièces d'équipement. Veiller à ne pas heurter l'équipement avec l'embout de l'aspirateur et régler l'aspiration à une intensité modérée. On peut se procurer un mini-aspirateur dans les magasins d'électronique.
- Si possible, traiter les engrenages et parties mobiles métalliques avec un produit contre la rouille et les lubrifier périodiquement.
- Inspecter les supports médiatiques et les nettoyer au besoin afin de prévenir l'usure prématurée. Pour les disques (vinyle, CD, DVD), utiliser une lingette prévue à cet effet, vendue dans les magasins d'électronique.
- Nettoyer périodiquement les têtes de lecture afin d'éliminer tout dépôt de poussière susceptible d'endommager l'équipement de lecture ou le support médiatique qui entre en contact avec celui-ci (pellicule pour film, ruban magnétique, ruban numérique). Des produits conçus pour cet usage sont vendus dans les magasins d'électronique ou de photographie.

- Dépoussiérer les écrans et les lentilles de projecteurs et de caméras avec une poire soufflante, un pinceau fin ou une lingette ou un chiffon en microfibre prévus à cet effet pour éviter d'en érafler la surface. Éviter d'utiliser des nettoyants à vitres commerciaux. L'ammoniaque ou l'alcool qu'ils contiennent peuvent endommager les surfaces. Des produits conçus pour cet usage sont vendus dans les magasins d'électronique ou de photographie. Consulter les fiches P0100 et P0131 de Préserv'Art pour obtenir de l'information détaillée sur les chiffons en microfibre.
- Selon les besoins, calibrer les couleurs des moniteurs et des écrans.

Remplacement d'équipement et transfert d'information

Lorsqu'un support médiatique est endommagé ou que l'équipement servant à sa lecture se brise et ne peut être remplacé, il faut transférer l'information sur un nouveau support qui pourra alors être lu par un autre appareil.

Transférer des données est une opération fréquemment exécutée en milieu domestique : copie d'un CD de musique sur un ordinateur personnel, transfert des documents d'un ordinateur à une clé USB, etc.

Tout transfert d'information comporte des risques de perte d'information, particulièrement lorsqu'il y a compression (ex. : sauvegarde d'une image numérique en format .JPG). De plus, une succession de transferts peut éventuellement causer une perte d'information importante qui porte atteinte à l'intégrité de l'œuvre.

Attention

La conservation des données et des métadonnées est cruciale pour préserver l'intégralité de l'œuvre. Toute opération de transfert devrait ainsi être effectuée avec de l'équipement de qualité par un technicien qualifié, sous la supervision de l'artiste ou d'un restaurateur qui assurera un contrôle de la qualité.

CALENDRIER DE MIGRATION

Puisque la durée de vie des supports médiatiques est limitée, la plupart des experts s'entendent pour dire que l'information qu'ils contiennent devrait être migrée de façon cyclique afin de prévenir la tombée en obsolescence ou la perte d'information attribuable à la dégradation du support.



Quelques exemples de supports médiatiques.

Photo 9 :
© Guy Couture, CCQ

Il est donc recommandé :

- d'établir un calendrier de migration pour le transfert d'information. Ce calendrier prévoit la migration de l'information tous les sept ans, par exemple (durée de vie moyenne des supports numériques)
- d'accompagner le calendrier d'un registre ou d'un journal de migration, dans lequel tous les renseignements pertinents sont consignés : date de migration, support, copie source, équipement, nom du technicien et toute modification apportée
- de conserver tous les supports précédents, car ils font partie de l'histoire de l'œuvre.

Pour obtenir plus d'information sur l'instauration d'un calendrier de migration, consulter le site web de l'Alliance de recherche DOCAM.

Le transfert d'information : une décision à ne pas prendre à la légère

Toute information contenue sur un support est considérée comme partie intégrante de l'œuvre originale et est sujette à la Loi sur le droit d'auteur. (Voir la section Respect du droit d'auteur).

La duplication ou la migration de l'information contenue sur un support médiatique ne peuvent s'effectuer de façon libre et arbitraire, parce que ces actions :

- sont régies légalement
- comportent des risques de dommage physique au support original (aussi appelé la « copie maîtresse »)
- devraient être considérées comme un dernier recours
- devraient être réalisées selon une méthode approuvée par l'artiste ou un restaurateur en respectant l'intégrité de l'œuvre.

La préservation des données et des métadonnées est cruciale pour préserver l'intégralité de l'œuvre. Toute opération de transfert devrait être effectuée sur de l'équipement de qualité par un technicien qualifié, sous la supervision de l'artiste ou d'un restaurateur qui assurera un contrôle de la qualité.

Afin de répondre aux questions soulevées par la nécessité d'un transfert, l'Alliance de recherche DOCAM a conçu un « arbre décisionnel ». Il permet de comprendre le problème et d'en arriver à la solution appropriée pour préserver une œuvre d'art médiatique. Il est disponible sur son site.

Approches pour le transfert d'information

Différentes approches peuvent être adoptées pour le transfert de l'information, selon les besoins.

- La duplication, soit l'action de dupliquer un document original afin d'en créer une copie exacte, au moyen d'un cliché, d'une matrice ou d'une surface de transfert intermédiaire entre l'original et la reproduction.

- La migration, c'est-à-dire le fait de passer d'un environnement ou d'un support médiatique à un autre, ou encore de la version d'un logiciel de base à une autre version, en effectuant les adaptations nécessaires pour que l'ensemble du système continue de fonctionner adéquatement.

- L'émulation, qui consiste à tenter d'imiter l'apparence d'origine par des moyens tout à fait différents. Le terme « émulation » s'applique en général à la refabrication ou à la substitution des composantes d'une œuvre, mais il a aussi un sens spécifique dans le contexte des médias numériques (Fondation Daniel Langlois pour l'art, la science et la technologie; aussi disponible en anglais sous le titre Variable Media Glossary).

RESPECT DU DROIT D'AUTEUR

En art technologique, le sujet des droits d'auteur soulève un questionnement du fait que la duplication ou la migration d'une œuvre sur un nouveau support est protégée par la Loi sur le droit d'auteur. En vertu de cette loi, le détenteur du droit d'auteur a « *[…] le droit exclusif de produire ou reproduire la totalité ou une partie importante de l'œuvre, sous une forme matérielle quelconque […]* » (L.R.C., 1985, chapitre C-42, art. 3 - ministère de la Justice Canada).

Il est donc interdit de dupliquer, migrer ou d'émuler une œuvre sans l'accord du détenteur du droit d'auteur.

Il peut être très coûteux de payer des droits d'auteur pour chaque vague de duplication ou de migration. Afin de prévenir les litiges liés aux interventions préventives, il est entre autres important :

- d'inclure les questions de reproduction et des droits d'auteur dans le contrat d'entente entre le propriétaire de l'œuvre et l'artiste
- de déterminer l'endroit où les copies maîtresses seront conservées
- de déterminer qui en restera le propriétaire.

Pour obtenir de l'information supplémentaire sur la question des droits d'auteur, consulter la fiche Droits d'auteur dans la Boîte à outils.

MISE EN VALEUR ET PROTECTION

Niveaux de luminosité, niveaux sonores

La conservation des œuvres d'art technologique doit préconiser une approche globale qui comprendra la prolongation de la vie physique des composantes et leur éventuelle transformation pour assurer la compatibilité des technologies obsolètes avec les nouveaux moyens de stockage ou de diffusion de l'information. Si cette avenue n'est pas toujours souhaitable, elle constitue parfois l'unique garantie de survie de l'œuvre à travers les changements technologiques.

LEXIQUE

Analogique
Phénomènes, instruments de mesure, appareils ou composantes électroniques qui représentent, traitent ou transmettent des données sous la forme de variations continues d'une grandeur physique, par opposition à « numérique » qui fait référence à une transposition en nombre de la grandeur physique mesurée.

Voir Numérique.

Copie maîtresse
Copie de la version originale d'une oeuvre (une photo, un dessin, une sérigraphie, une image numérique ou un programme informatique), copie magnétique audio ou vidéo comprenant le contenu intégral de l'œuvre ou du montage dans sa forme finale, dont il sera possible de tirer des copies destinées à la diffusion ou au remplacement. Cette copie doit être conservée dans les meilleures conditions possibles. On dit aussi *bande étalon*, *bande mère*, *copie originale* et *master*. Le terme *souche* est recommandé officiellement en France.

Corrosion
Altération d'un matériau par l'exposition à un agent oxydant. Sur un métal, l'attaque chimique ou électrochimique prend des couleurs et des formes différentes selon le type de métal. Elle est stable ou passivante lorsque la couche formée est stable.

Voir Corrosion active, Corrosion passivante, Corrosion bimétallique, Dézincification, Maladie du bronze, Corrosion par piqûres, Rouille.

Donnée
En art médiatique, information représentée sous une forme conventionnelle, destinée à être traitée par un programme informatique.

Source : Dictionnaire des arts médiatiques, GRAM.

Duplication
Action de créer une copie exacte d'un document original au moyen d'un cliché, d'une matrice ou d'une surface de transfert intermédiaire entre l'original et la reproduction.

Source : Dictionnaire des arts médiatiques, GRAM.

Électricité statique
En surface des solides, phénomène d'attraction ou de répulsion engendré par des forces relativement faibles qu'exercent des charges électriques entre elles.

Électrostatique
Voir Électricité statique.

Émulation
Refabrication ou substitution des composantes d'une œuvre. Le terme « émulation » a aussi un sens spécifique dans le contexte des médias numériques.

Source : Fondation Daniel Langlois pour l'art, la science et la technologie; aussi disponible en anglais sous le titre Variable media glossary.

Impédance
Rapport entre la différence de potentiel aux bornes d'un circuit et le courant qui traverse celui-ci ou encore rapport entre le voltage efficace au courant efficace. Se mesure en *ohms*.

Marrette
Petit connecteur amovible que l'on visse sur une paire de fils préalablement torsadés entre eux.

Métadonnée
Donnée décrivant le contexte, le contenu et la structure des documents ainsi que leur gestion dans le temps.

Source : DOCAM, Glossaurus, la fondation Daniel Langlois.

Migration
Ensemble de conversions multiples où l'information est partiellement transformée, où les pertes sont connues, documentées et où l'on ne prétend pas conserver un fichier dans un état d'origine, intégral et authentique.

Source : Comité conservation et restauration, DOCAM.

Moisissure
Champignon microscopique présent partout dans l'environnement, aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur des bâtiments. Leur formation nécessite de l'eau, une source de carbone organique (glucose, cellulose, lignine, protéine, etc.), de l'azote, de l'oxygène et des sels minéraux. La plupart des moisissures commencent à se développer à une température avoisinant 20 °C (68 °F) et à une humidité relative supérieure à 65 %. Souvent, elles peuvent supporter un milieu acide. Par contre, la sécheresse, les températures extrêmes, les rayons ultraviolets (UV) ou l'insuffisance de matières organiques leur sont défavorables. Lorsque la survie des moisissures n'est plus certaine, les champignons sporulent, autrement dit, ils émettent des spores qui vont se disperser (en collant aux doigts, aux vêtements, voyageant avec les courants d'air, etc.) et contaminer d'autres espaces. Bien connaître les moisissures, leurs besoins et leurs modes de survie est la façon la plus efficace de les contrôler.

Voir Micro-organisme.

Source : Préserv'Art.

Numérique
Fait référence à la numérisation.

Voir Numérisation.

Numérisation
Opération consistant à effectuer une ou plusieurs mesures des grandeurs que l'on veut représenter en s'intéressant à un ou plusieurs axes. Le résultat de cette numérisation est un nombre ou une suite de nombres représentant la grandeur mesurée suivant les axes choisis. La suite de nombres obtenus est en général stockée dans un fichier. La numérisation pose le problème de la représentation des données sous forme de nombre, donc du format des données.

Source : Techno-science.net.

Obsolescence
Phénomène qui fait qu'un bien d'équipement est dépassé par l'apparition d'équipements plus performants incorporant des progrès techniques plus récents.

Polluant
En conservation, substance présente dans l'environnement (dans l'eau et l'air, en particulier) et susceptible d'avoir des effets nocifs sur les œuvres ou les objets. Les plus courants des polluants gazeux présents dans l'air sont le dioxyde d'azote et les composés sulfurés. D'autres polluants gazeux peuvent émaner de matériaux tels que le bois, les plastiques, les peintures et les solvants. Ces polluants, de même que les poussières, peuvent provoquer ou accélérer la détérioration des biens culturels s'ils sont mis en contact avec ces derniers. On distingue les poussières inorganiques : sable, sel, argile, noir de fumée, charbon, cendre, chaux, ciment, métaux, etc., et les poussières organiques : fragments végétaux, fibres textiles, pollen, graines, spores, farine, etc. Dans l'air, on trouve aussi des micro-organismes tels que des virus, bactéries, champignons, algues, fougères, mousses et protozoaires. Les micro-organismes et les polluants atmosphériques peuvent se fixer sur des poussières hygroscopiques qui leur servent de support.

Voir Micro-organisme.

Rayons ultraviolets
Rayonnement électromagnétique invisible qui s'étend sur le spectre de la lumière à partir de 400 nm jusqu'à 4 nm. Ce rayonnement peut être très dommageable pour les artefacts et les œuvres d'art. Les principales sources de rayons ultraviolets sont la lumière solaire, les lampes à vapeur de mercure (aussi appelées « lumières noires »), les lampes fluorescentes, les tubes au néon ainsi que les ampoules halogènes. Les autres lampes peuvent dégager des rayons ultraviolets, mais en quantité acceptable. La mesure quantitative est obtenue à l'aide d'un radiomètre ultraviolet, c'est-à-dire un appareil qui mesure l'intensité d'un rayonnement. Pour limiter les rayons ultraviolets, il est possible de recourir à des films filtrants (d'une durée de vie limitée), posés sur les vitres ou sur les lampes, à des films réfléchissants ou à des stores. Il existe aussi des plaques acryliques filtrantes qui sont fréquemment utilisées pour l'encadrement ou la réalisation de vitrines. Certaines résines ou vernis ou laques sont également anti-ultraviolets.

Voir Ultraviolet.

Support médiatique
Type de support permettant le stockage d'information.

Source : DOCAM, *Glossaurus*, la fondation Daniel Langlois.

LIENS D'INTÉRÊT

www.docam.ca
L'Alliance de recherche DOCAM s'est donné pour mission d'identifier et de mettre en place cinq axes de recherche et de proposer des outils, guides et méthodes dont l'objectif est de contribuer à la préservation du patrimoine des arts médiatiques.

www.tate.org.uk/conservation/time
Lignes directrices sur les principes de la conservation-restauration des œuvres d'art médiatique à la galerie Tate de Londres. Textes en anglais seulement.

www.tate.org.uk/research/tateresearch/majorprojects/mediamatters
Projet multiphases ayant pour but d'énoncer des lignes de conduite pour la conservation des œuvres d'art médiatiques. Contenu élaboré par un consortium regroupant la Tate de Londres, le MoMA de New York, le New Art Trust et le SFMOMA de San Francisco. Textes en anglais seulement.

www.variablemedia.net/f/preserving/html/var_pub_index.html
Version téléchargeable de la publication *L'approche des médias variables : La permanence par le changement,* du Solomon R. Guggenheim Museum, à New York, et la fondation Daniel Langlois, à Montréal, en 2003. Les textes disponibles en français et en anglais incluent des textes théoriques, des études de cas et un glossaire exhaustif.

http://portal.unesco.org/ci/fr/ev.php-URL_ID=1539&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
Site de l'UNESCO sur la préservation du patrimoine numérique.

www.imappreserve.org/cat_proj/
Le projet de catalogage IMAP (Independent Media Arts Preservation) vise à établir un système d'information compatible pour les collections de médias indépendants à travers de larges régions géographiques, parmi un vaste éventail d'organismes artistiques, d'artistes et d'interprètes. Cette partie du site web aide à organiser une collection de médias indépendants. Textes en anglais seulement.

www.incca.org
INCCA est un réseau de professionnels voués à la conservation de l'art moderne et contemporain.

www.docam.ca/fr/acquisition.html
Éléments à considérer lors de l'acquisition des œuvres à caractère médiatique.

www.notam02.no/eart_in_public_space/index-e.php
Ce site web propose de nombreux articles et ressources sur la conservation des œuvres d'art médiatiques publiques. Textes en anglais et en norvégien.

http://132.208.74.10/~dictionnaire/
Dictionnaire des arts médiatiques assemblé par le Groupe de recherche en arts médiatiques (GRAM) de l'Université du Québec à Montréal, en 1996.

http://users.swing.be/beckerp/video.htm
Historique des différents formats vidéo.

www.arts-numeriques.info/portail/blogs/
Laboratoire de veille sur les arts numériques et multimédiatiques. Regroupement de références touchant à tous les domaines reliés aux arts médiatiques.

Modèles documentaires et guides-ressources

www.docam.ca/fr/guide-de-catalogage.html
Guide de catalogage : Formulaires utilisés lors de l'acquisition d'œuvres d'art médiatiques (acquisition, conservation, contrat-type, droits d'auteur).

www.imappreserve.org/cat_proj/
Exemples de constats d'état avec modèles téléchargeables. Textes en anglais seulement.

http://videopreservation.conservation-us.org/vid_id/
Guide d'identification des formats vidéo de 1956 à aujourd'hui. Textes en anglais seulement.

www.arts.state.tx.us/video/identify.asp
Texas Commission on the Arts *Videotape Identification and Assessment Guide* : guide d'identification des supports vidéo et guide de préservation (version PDF téléchargeable). Textes en anglais seulement.

www.tate.org.uk/research/tateresearch/majorprojects/mediamatters
Modèles documentaires téléchargeables couvrant toutes les étapes de l'acquisition et du prêt d'une œuvre d'art médiatique, incluant le rapport d'examen, l'identification des supports, la description des éléments, les schémas, etc. Documents disponibles en anglais seulement.

Guide

Béton

BÉTON



Hommage à René Lévesque (1988) de Robert Roussil. Œuvre en béton coulé, moulé et armé avec un éclairage intégré, située au Musée plein air de Lachine.

Exposée à la pointe d'une péninsule s'avançant dans le fleuve Saint-Laurent, cette œuvre affronte les rigueurs du climat québécois depuis quelques décennies déjà.

Photo 1 : CCQ, France Rémillard

Très utilisé par les architectes et les ingénieurs civils, le béton est le matériau de construction le plus répandu au monde. Il est souvent le matériau principal en art public. En plus des socles, on en fait des sculptures, des fontaines, des appliques murales, des imitations de pierre ou du mobilier.

Dur et résistant, le béton n'est toutefois pas à l'épreuve du temps. Certaines conditions accélèrent sa détérioration. Il faut donc identifier ses faiblesses, qui peuvent être dues à l'environnement, mais aussi découler des étapes de conception ou de réalisation.

Il faut donc tenir compte des caractéristiques du béton dès la conception d'une œuvre ou d'un support à réaliser avec ce matériau.

NATURE DU BÉTON

Pour fabriquer du béton, il faut de l'eau, du ciment et des granulats, soit du sable et des cailloux. L'eau et les ingrédients secs forment une pâte plus ou moins visqueuse qui peut être coulée dans un moule. Le ciment enrobant les granulats durcit et la pâte devient une masse dure et compacte.

Des adjuvants sont souvent incorporés au béton. Ils en améliorent les qualités en fonction de besoins spécifiques.

- Ceux qui le rendent étanche sont recherchés pour les fontaines.
- Ceux qui le rendent plus perméable sont utiles pour les revêtements au sol. En absorbant l'eau, ils rendent les surfaces moins glissantes.
- Des pigments peuvent être introduits dans le mélange pour en modifier la couleur.
- Pendant la réalisation de l'œuvre, des entraîneurs d'air réduisent le rétrécissement du béton et augmentent sa résistance aux cycles de gel-dégel.
- Des retardateurs ou des accélérateurs modifient son temps de prise au besoin.

MISE EN ŒUVRE DU BÉTON

Le béton est habituellement coulé. Il est souvent renforcé d'armatures non visibles à la surface. La présence des armatures a pour effet de contrer les faiblesses structurales du béton : elle compense la faible résistance du matériau en tension et aux cisaillements.

Pour la même raison, certains artistes ont recours au béton fibré. Il s'agit d'une préparation additionnée de fibres métalliques ou synthétiques, de nylon ou de polypropylène, qui sert à renforcer de petits éléments en saillie.

La consistance du béton destiné à la coulée est celle d'une pâte visqueuse. La coulée se fait en continu, d'un seul jet. Dès son incorporation aux ingrédients secs, l'eau active la prise du ciment, qui formera la masse dure et compacte souhaitée.

La période de durcissement du béton se poursuit pendant plusieurs semaines, durant lesquelles il atteint sa force optimale. Le durcissement est affecté par la température. Le gel peut empêcher la prise du béton et la chaleur l'accélérer, ce qui peut causer un rétrécissement et des fissures.

Peu après la mise en œuvre, certains artistes optent pour des traitements mécaniques ou chimiques pour modifier la texture du béton ou en exposer les agrégats. On trouve donc des œuvres sablées, brossées, bouchardées, éclatées, polies ou traitées à l'acide.



Pour la création de sa sculpture dont les agrégats sont exposés, cet artiste a exploité la différence de taille de ceux-ci pour différencier les parties de son œuvre.

Détail d'une sculpture aux agrégats exposés.

Photo 2 : CCQ, Isabelle Paradis

BÉTON PRÉFABRIQUÉ

Les artistes ont parfois recours à des éléments de béton préfabriqués dans la création de leurs œuvres. Il s'agit, par exemple, de :

- tuyaux, parpaings et hourdis
- poutrelles dotées d'armatures précontraintes
- panneaux de béton allégés et renforcés de fibre de verre.

Assemblés au moyen d'un mortier, tous ces éléments sont très solides et très fiables.

Il existe également des œuvres constituées de béton modifié aux résines, aussi appelé béton polymère. Il y a deux façons d'obtenir ce type de béton :

- en imprégnant l'élément de béton préfabriqué d'un monomère qui est ensuite activé dans la masse
- en remplaçant une partie du ciment par de la résine, souvent de type latex.

Il en résulte des bétons exceptionnellement forts, tout à fait imperméables et qui peuvent être colorés suivant les besoins. Des teintures aux couleurs vibrantes peuvent alors être incorporées à la résine.



Certains artistes ont recours à du béton modifié aux résines, également appelé béton polymère. Il en résulte des œuvres exceptionnellement costaudes, tout à fait imperméables et qui peuvent être colorées suivant les besoins. Des teintures aux couleurs vibrantes peuvent alors être incorporées à la résine. C'est le matériau sélectionné pour cette sculpture-banc.

Œuvre en béton modifié aux résines de Patrice Gauthier (1988), à la station Édouard-Montpetit du métro de Montréal.

Photo 3 : CCQ, France Rémillard

Parce que le béton imite bien la pierre, on le retrouve également sous forme d'éléments sculptés ou d'ornements architecturaux. Ces œuvres, dites de fausse pierre ou de pierre artificielle, sont souvent difficiles à différencier des ouvrages réalisés avec la pierre.

Ces œuvres de fausse pierre sont des moulages constitués de béton Coignet, aussi appelé pierre moulée. Deux types de liant peuvent être utilisés dans le béton Coignet :

- de la chaux hydratée ou hydraulique
- du ciment Portland.

FACTEURS DE DÉGRADATION DES ŒUVRES DE BÉTON

À l'intérieur, les œuvres en béton présentent une stabilité exceptionnelle. À l'extérieur, les bétons anciens sont sensibles au gel-dégel, mais pas les nouveaux bétons. Ils ont une plus grande durée de vie grâce à leur formulation améliorée et à des techniques de mise en œuvre plus efficaces.



Certains bétons anciens sont peu résistants aux cycles de gel-dégel. C'est probablement le cas de ce socle.

Détail du socle d'une œuvre de 1947 qui montre plusieurs symptômes de dégradation : faïençage, éclatement, formation de fentes et de fissures.

Photo 4 : CCQ, Isabelle Paradis

Quelques facteurs doivent cependant être considérés pour assurer la durée de vie prévue du béton et réduire l'entretien qu'il requiert. Ces facteurs sont encore plus importants si l'œuvre est conçue pour l'extérieur. Ils doivent intervenir dès la conception, la réalisation et l'installation de l'œuvre.

Défaut de fabrication du béton

La qualité des ingrédients est toujours un élément clé dans la fabrication du béton, surtout pour les œuvres conçues pour l'extérieur. Les résultats seront désastreux si :

- la formulation est mauvaise
- les granulats sont incompatibles (certains ne sont pas recommandés)
- les matériaux sont contaminés par de la pyrite, de l'argile ou des sels solubles
- les proportions eau, liant et granulats ne sont pas respectées
- le malaxage ou le vibrage est insuffisant
- le moule n'est pas étanche
- la coulée est interrompue
- les joints de construction ne remplissent pas leur rôle
- le béton frais coulé n'est pas protégé en périodes de canicule ou de gel.

Toutes ces conditions sont essentielles pour l'obtention d'un produit impeccable. Toute imperfection, même peu perceptible au départ, diminuera l'espérance de vie du matériau, principalement sous l'effet des cycles de gel-dégel. Il peut s'agir :

- de fissures
- d'éclatements
- d'efflorescences
- de faïençages
- de nids de cailloux.



Nid de cailloux : défaut apparent du béton présentant une zone d'agrégats non enrobée par le liant. Ce défaut est attribuable à un dosage insuffisant du ciment, à un manque de malaxage ou de vibrage (opération de vibration du béton avant la prise pour le rendre homogène) ou à une fuite dans le moule lors de la coulée.

Détail d'un relief en béton.

Photo 5 : CCQ, France Rémillard

L'action de l'eau et du gel sur le béton

En extérieur, l'eau est le principal facteur de dégradation des œuvres de béton. Son volume augmente d'environ 9% quand elle gèle. En s'infiltrant entre les éléments assemblés de l'œuvre, elle cause des éclatements, des fissures et même des déplacements qui s'aggravent à chaque cycle de gel-dégel.

L'eau n'étant généralement pas pure, elle peut laisser des taches sur son parcours. Le ruissellement venant d'un toit de cuivre finit par laisser des coulures vertes sur le béton. L'eau peut aussi causer des efflorescences et des concrétions ou favoriser la croissance de lichens.

Quand elle n'est pas canalisée, l'eau de ruissellement peut également provoquer des érosions locales. L'eau accélère, enfin, la corrosion des armatures de métal présentes dans la masse du béton.

Une œuvre appelée à être exposée à l'eau en permanence nécessite une très grande qualité d'exécution. Une fontaine, par exemple, doit être constituée d'un béton particulier et sa quincaillerie doit être à l'épreuve de la corrosion.

Corrosion des armatures, garnitures et ancrages pour les œuvres de béton

Les armatures en affleurement sont les premières à rouiller. Elles finissent par tacher et faire éclater le béton. La corrosion des armatures est la première cause des pertes par éclatement. Les garnitures de métal cuivreux ou ferrique tachent aussi le béton en surface.



Le ferrociment désigne à la fois une technique et un matériau. Le matériau est un composite de fer et de mortier. La technique de mise en œuvre consiste à utiliser un mortier dur et de bonne consistance en enduit sur un treillis métallique. Les armatures et les treillis de support du mortier sont habituellement en acier doux. Les éléments d'acier qui sont en affleurement sont les premiers à corroder.

Dispute philosophique (1972).

1. Œuvre en ferrociment de Lewis Pagé, devant le Grand Théâtre de Québec, après restauration.

2. Détail avant restauration montrant la corrosion des armatures

Photo 6 : CCQ, Claude Payer

Action des agents biologiques sur le béton

Dans un environnement humide en permanence, les mousses et les lichens prolifèrent. Ils ont peu d'effet sur le béton, mais ils modifient l'apparence des œuvres. On les trouve :

- sous un couvert végétal dense et dans toute autre zone protégée du soleil et du vent
- sur les surfaces planes où se trouve de l'eau stagnante.

Ces agents biologiques sont aussi d'excellents indicateurs d'un problème d'égouttement sur le site de l'œuvre.

Action des polluants solides et gazeux sur le béton

La pollution urbaine ou industrielle salit le béton, surtout dans les zones non lessivées par la pluie. En plus de modifier l'apparence des œuvres, les salissures retiennent les sels de déglaçage et les polluants gazeux. En s'accumulant, ceux-ci causent, à terme :

- des fissurations
- la corrosion des armatures
- des pertes par éclatement.

Vandalisme sur les sculptures de béton

Comme toutes les autres œuvres d'art public, les sculptures de béton risquent de faire l'objet de vandalisme, qu'elles soient à l'intérieur ou à l'extérieur. Les dommages qu'elles subissent le plus souvent sont les graffitis.

Les bétons sont difficiles à nettoyer parce qu'ils sont poreux. Les décapants servant à effacer les graffitis font souvent pénétrer les colorants plus avant. Les bétons polymère sont aussi des cibles de choix pour les graffiteurs, vu leurs surfaces lisses, lustrées et colorées.

Le programme d'entretien des œuvres de béton doit tenir compte de cette complexité. Dans certains cas, il est aussi possible d'envisager l'application d'un antigraffiti sacrificiel.

Situées dans des lieux passants, ces œuvres d'art public peuvent également subir des abrasions et des éraflures attribuables aux équipements utilisés pour la tonte du gazon, le déneigement ou le nettoyage.

CONCEPTION ET RÉALISATION D'UNE ŒUVRE DE BÉTON

S'assurer que la forme de l'œuvre, son socle et sa fondation permettent une évacuation des eaux de pluie. Pour chasser l'eau des surfaces horizontales, prévoir une légère pente vers le périmètre de l'œuvre. Éviter le recours aux trous d'égouttement car ils ont tendance à s'obstruer.

Pratiques de construction et qualité d'exécution d'une œuvre de béton

Au moment du coulage de l'œuvre, s'assurer :

- qu'elle est protégée du soleil s'il fait très chaud et du froid si un gel est prévu pendant ou peu après la coulée
- que l'entrepreneur suit les recommandations de la fiche technique du manufacturier et les spécifications du devis.

Il faudra également :

- exiger la présence de joints de construction dans les parties qui en requièrent
- utiliser, autant que possible, des mélanges préparés en usine auxquels il suffit d'ajouter de l'eau. Beaucoup de recherches ont été menées pour répondre à divers contextes d'utilisation
- toujours consulter les services techniques du fournisseur de ciment ou de la préparation de béton ou, à défaut, un ingénieur spécialisé avant de modifier la composition d'un béton, notamment pour accélérer ou ralentir sa prise avec des adjuvants.

Qualité des armatures d'une œuvre de béton

En milieu extérieur, mieux vaut privilégier l'acier inoxydable de type 316 pour les armatures, surtout si elles sont en affleurement. Une alternative un peu moins coûteuse consiste à utiliser des armatures pré-enduites d'époxy.

Ces recommandations valent aussi pour les ancrages et les garnitures. Ceux-ci doivent idéalement être en acier inoxydable. L'acier finit par corroder à moyen terme, même s'il est galvanisé.

Avec un pH autour de 12, le béton est alcalin. Il passive les armatures qui se trouvent dans la masse, habituellement faites d'acier doux. Le pH du béton diminuant avec le temps, les armatures ne sont plus protégées. Elles sont attaquées par l'eau, les sels et les polluants.

Environnement de l’œuvre de béton

Prévoir une aire de dégagement et de protection autour de l'œuvre pour :

- éviter les dommages causés par les équipements roulants comme les tondeuses et les souffleuses
- permettre une surveillance à distance.

De préférence choisir un site bien drainé, loin de la végétation envahissante et éloigné de la zone d’égouttement et des chutes de glace en provenance des toits environnants.

Installation de l’œuvre de béton

Voici les meilleurs moyens de bien installer une œuvre de béton.

- Sassurer de la stabilité de l’œuvre en l’installant au sol ou sur son socle.
- Pour une stabilité optimale, équiper l’œuvre d’assises de bonnes dimensions, adaptées à sa taille. Enfouir les fondations sous la ligne de gel. La profondeur du gel peut varier selon l’emplacement géographique.
- Faire valider les dimensions, la profondeur et l’emplacement de la fondation par un ingénieur, au besoin.
- Vérifier la qualité du drainage du terrain, et ce, dès le choix de l’emplacement.
- Si le concept est haut et élancé, valider la capacité de l'ouvrage à supporter l'assaut de grimpeurs et les secousses sismiques. Faire approuver les ancrages.
- Si l’œuvre comporte des éléments assemblés, sceller les joints avec le mortier approprié pour empêcher l’eau de pénétrer (voir l’encadré, *Le mortier*).

ENTRETIEN DES ŒUVRES DE BÉTON

Pour entretenir adéquatement les œuvres de béton, veiller à :

- demander à l’artiste d’expliquer les éléments qu’il considère essentiels à l’interprétation de son œuvre et de préciser ses intentions, notamment quant au fini et à la couleur attendue
- demander les conseils d'un restaurateur pour compléter la fiche d'entretien, au besoin
- faire une inspection de l’œuvre au moins une fois par année
- s’assurer d’avoir en main une fiche d’entretien remplie par l’artiste au moment de l’inspection. Cette fiche spécifique à l’œuvre aura été validée par un restaurateur
- conserver un échantillon du béton d'origine ou, s'il s'agit d'un mélange prêt à l'usage, inclure le numéro de référence du produit, qui est émis par le fournisseur
- consulter un restaurateur avant de retirer les graffitis. Le béton étant un matériau poreux, une intervention non appropriée pourrait laisser des traces. Elle risque de faire pénétrer

les colorants plus avant dans la matière, pour créer ce qu'on appelle un fantôme de graffiti

- lorsqu'une œuvre de pierre, de béton ou de ferrociment est fissurée ou épaufrée, contacter un restaurateur pour la faire réparer
- contacter également un restaurateur lorsque des taches de corrosion se forment sur la surface d'une œuvre en béton ou en ferrociment
- exiger un rinçage en profondeur quand des produits commerciaux sont utilisés pour nettoyer une œuvre ou en retirer un graffiti. Au besoin, demander à un restaurateur comment vérifier le pH de surface, surtout après le recours à des décapants fortement alcalins
- si une protection contre les graffitis est souhaitée, consulter un expert ou un restaurateur, pour le choix de l'antigraffiti approprié. La recommandation vaut également pour les protections hydrofuges. Voir Couche de protection dans la Boîte à outils.
- veiller à maintenir l'étanchéité de l'ouvrage. Sceller les joints à l'aide d'un mortier pour prévenir la pénétration de l'eau. Sceller également les fissures, remplacer les pertes et refaire le jointoiement au besoin



Afin de maintenir l'étanchéité des ouvrages et prévenir l'infiltration de l'eau, il faut sceller les joints à l'aide d'un mortier, colmater également les fissures, remplacer les pertes et refaire le jointoiement, au besoin.

Station du Chemin de croix (1919), œuvre de Delwaide et Goffin, au sanctuaire du Lac Bouchette. Les socles en béton de ces stations, refaits dans les années 1980, étaient fissurés et l'eau infiltrée avait causé des coulures, des efflorescences et des concrétions.

Photo 7 : CCQ, Isabelle Paradis

- vérifier le fonctionnement des drains et des trous d'égouttement et, selon le cas, celui des solins et des gouttières
- bannir les nettoyages à l'acide ou aux agents de blanchiment telle l'eau de Javel
- éviter les sels de déglaçage autour de l'œuvre. Préférer le sable sans sel ou d'autres granulats pour obtenir une surface non glissante ou antidérapante.

Éléments à surveiller lors de l'inspection d'une œuvre de béton

Au moment d'inspecter une œuvre de béton, il faut porter attention à :

- l'apparition de fissures, d'épaufrures, de faïençage, d'efflorescences ou de concrétions blanches, de taches de rouille ou de fissurations le long des armatures, de salissures dans les parties en retrait, de graffitis
- l'apparition de fissures, d'effritements, de détachements ou de désagrégation dans les joints de mortier
- l'état des surfaces horizontales et de celles qui sont protégées des eaux de ruissellement pour s'assurer qu'elles n'accumulent pas saletés et moisissures
- l'évacuation de l'eau des surfaces horizontales, dans les pentes et les trous d'évacuation
- la stabilité de l'assise et la verticalité de l'œuvre
- la déformation des éléments structuraux tels que les poutres, les colonnes et les plateaux.

Colorer le béton

La couleur naturelle du béton est plutôt pâle, dans les tons de gris-beige. Ceux-ci varient selon la nature du ciment et des granulats utilisés. Le béton peut toutefois être coloré.

La coloration la plus durable du béton consiste à intégrer de la couleur dans la masse. De cette façon, les usures, les éraflures et les pertes de matière sont moins visibles. Si les colorants sont des pigments minéraux stables, tels que des terres ou des ocres, la couleur ne s'altère pas au fil du temps et les graffitis peuvent être enlevés sans risque. Toutefois, à cause de la contrainte de concentration maximale des additifs, la couleur des bétons colorés dans la masse est rarement très saturée.

Une deuxième façon d'ajouter de la couleur à une œuvre en béton consiste à appliquer en surface un enduit coloré, soit de la teinture ou de la peinture. L'inconvénient de cette approche est que toute perte par abrasion, éraflure ou éclatement paraît davantage. De plus, ces enduits s'usent avec le temps, surtout dans les zones exposées aux frottements et à l'abrasion. Pour une meilleure tenue en milieu extérieur, un enduit poreux est préconisé :

- Les enduits à l'acrylique dits microporeux présentent une bonne espérance de vie. Cependant, on peut s'attendre à ce que leur porosité diminue avec l'accumulation de couches ajoutées au fil des ans pour l'entretien ou pour camoufler un graffiti. Ces applications successives rendent cette peinture moins efficace;
- Les enduits à base de silicate laissent au béton sa porosité et sont liés au matériau de façon irréversible.

Pour des couleurs plus affirmées, certains artistes ont recours aux bétons polymères ou plus spécialement aux bétons modifiés aux résines (voir photo 3). Le colorant est alors intégré au polymère constitutif de la couche extérieure. Plus coûteux, ces bétons ont une excellente résistance mécanique, mais ils résistent très mal aux solvants utilisés pour retirer les graffitis. Il faut donc s'attendre à devoir les retoucher ou les repeindre pour cacher les graffitis.

Voici quelques recommandations pour bien colorer le béton.

- Quand la couleur fait partie du concept d'une œuvre en béton, on préférera une coloration intégrale ou coloration dans la masse.
- Consulter les fiches techniques et les services techniques des fournisseurs pour choisir le produit qui convient le mieux au projet.
- Fournir la recette du béton (nature des éléments constitutifs d'origine et proportions) qui devrait servir à la réparation éventuelle de l'œuvre.
- Quand la couleur est appliquée en surface, il faut également avoir à sa disposition un échantillon de cette couleur et les références commerciales pour son renouvellement.
- Il est préférable de consulter un restaurateur quand il s'agit de retirer un graffiti sur une surface peinte.

Le mortier

Comme les bétons auxquels ils sont apparentés, les mortiers sont des mélanges de ciment et/ou de chaux, d'eau et de granulats. Ces derniers sont fins et ne contiennent pas de cailloux. Comme le mortier est normalement appliqué à la truelle. Sa consistance doit donc être pâteuse.

En maçonnerie, le mortier sert à jointoyer des ouvrages de briques, de pierres ou de parpaings. Il sert aussi à appliquer des crépis sur les murs. Sa fonction est de rendre les ouvrages étanches.

Le mortier constitue la partie sacrificielle des ouvrages. Il doit donc être plus faible que les pierres, les briques ou les autres éléments assemblés.

Sur le marché, il existe plusieurs types de mortiers selon les usages. Ils diffèrent par leur composition. Le liant peut être :

- du ciment Portland
- du ciment hydraulique naturel
- un mélange de ciment et de chaux.

La taille des granulats contenus dans le mortier varie, de même que le ratio liant/granulats. Ce ratio est de 1 pour 4 et il est plus faible que dans le béton.

Il y a des mortiers spécifiques pour différentes applications tels les enduits et le jointoiement de différentes pierres ou de béton.

- Le mortier qu'on désigne par la lettre *K* est le plus faible. Il est recommandé pour faire de la restauration d'œuvres d'art.
- Le mortier qu'on désigne par la lettre *O* convient pour les rejointoiements.
- Celui qu'on désigne par la lettre *M* est très dur. Il n'est pas conseillé pour les rejointoiements, mais il peut très bien convenir à la conception d'œuvres en ferrociment. (voir photo 6)

Voici quelques recommandations concernant les mortiers.

- Lorsqu'une œuvre de maçonnerie comporte des joints, sélectionner le mortier approprié pour les sceller.
- Le dosage des composantes du mortier est critique dans l'atteinte du résultat attendu. Il est préférable d'utiliser des mélanges préparés en usine, auxquels il suffit d'ajouter de l'eau. La préparation en sera simplifiée.
- Se rappeler que la mise en œuvre du mortier est aussi importante que le mortier lui-même. S'assurer que les maçons respectent les procédures d'application. Des températures inadéquates, un mauvais dosage, des constituantes contaminées ou une application bâclée risquent d'entraîner des différences de couleur, des efflorescences, des problèmes d'étanchéité et l'effritement des joints.
- Faire appliquer les mortiers par un maçon compétent qui respectera tout autant le dosage des composantes du produit, que la procédure d'application.
- Les mortiers sont les éléments sacrificiels de l'ouvrage et sont donc normalement les premiers à se détériorer. Il faut leur porter une attention particulière lors des tournées d'inspection et s'assurer que les ravalements sont effectués par un maçon compétent lorsqu'ils sont devenus nécessaires.

LEXIQUE

Alcalin
Voir Alcalinité.

Alcalinité
Exprimée par la valeur de pH, l'alcalinité d'une solution est confirmée lorsque son pH est supérieur à 7,0 (neutre). Plus la valeur du pH est proche de 14, plus l'alcalinité est forte. On dit aussi d'une substance alcaline qu'elle est basique à l'inverse d'acide.

Voir Acidité, pH.

Antigraffiti
Revêtement incolore servant à protéger les surfaces des œuvres contre les graffitis peints ou vaporisés en formant un revêtement, permanent ou non, qui empêche la pénétration des graffitis jusqu'à la surface de l'œuvre et qui facilite leur retrait. L'antigraffiti est dit sacrificiel lorsque le retrait du graffiti s'opère par dissolution du revêtement de protection. La couche antigraffiti sacrificielle doit donc être renouvelée après le retrait d'un graffiti.

Voir Couche de protection dans la Boîte à outils.

Béton Coignet
Voir Fausse pierre.

Béton de résine
Type de béton polymère dans lequel le ciment est simplement remplacé par une résine synthétique, qui agit à titre de liant des agrégats.

Voir Béton modifié aux résines, Béton polymère.

Béton modifié aux résines
Type de béton polymère. Plus courant et moins coûteux que le béton de résine, le béton modifié aux résines est produit soit en imprégnant un élément de béton préfabriqué d'un monomère qui est polymérisé après son absorption, soit en ajoutant la résine, souvent en émulsion, au béton avant sa cure. La résine peut être constituée de polyester, d'époxy, d'acrylique, de polycarbonate ou d'une autre substance. Dans certains cas, la résine est un adjuvant dont la fonction est d'améliorer la fluidité au moment de la coulée.

Voir Béton polymère.

Béton précontraint
Béton dont les armatures internes ont été mises en tension pour accroître leur résistance. La précontrainte est essentielle pour les éléments de longue portée ou posés en porte-à-faux. La précontrainte peut être générée par mise sous tension, au moment de la coulée, de pièces d'acier torsadées (en usine) ou par utilisation d'armatures gainées dont les extrémités sont mises sous tension après le durcissement du béton à l'aide d'ancrages extérieurs.

Béton polymère
Terme générique qui fait allusion à différents produits : les bétons de résine et les bétons modifiés aux résines. Les bétons polymères sont caractérisés par une grande résistance mécanique, une imperméabilité quasi parfaite et une insensibilité aux produits chimiques acides et oxydants.

Voir Béton de résine et Béton modifié aux résines.

Capillarité de l'eau
Phénomène qui permet la remontée de l'eau à l'intérieur d'un matériau poreux dont la base est en milieu humide.

Ciment
Substance poudreuse qui, mélangée à des granulats (mortier) ou des agrégats (béton), forme une pâte plastique qui se solidifie à l'air.

Sous l'étiquette de ciment se trouve la chaux additionnée d'argile, de poudre de brique ou de cendres volcaniques (de la région de Pouzzoles). Le ciment artificiel (ciment Portland) est obtenu en broyant et en calcinant de la pierre à chaux et de l'argile et en additionnant de l'oxyde de fer, de l'alumine et de la silice. Par extension, on appelle ciment toute matière capable de lier des corps solides.

Coefficient de dilatation thermique
Accroissement du volume d'un corps lorsqu'il est exposé à la chaleur. Cet accroissement varie suivant la nature du corps (gaz, liquide ou solide). Souvent imperceptible à l'œil, l'accroissement d'un solide doit être pris en compte, surtout quand des matières différentes sont en contact.

Concrétion
Dépôt épais constitué de sels solubles et de particules (aéroportées ou en suspension dans l'eau), emprisonnées dans ces sels et formant une masse qui adhère chimiquement à la surface d'un objet. Dans le cas de calcaires, agrégation de particules solides obtenues par précipitation.

Corrosion
Altération d'un matériau par l'exposition à un agent oxydant. Sur un métal, l'attaque chimique ou électrochimique prend des couleurs et des formes différentes selon le type de métal. Elle est stable ou passivante lorsque la couche formée est stable.

Voir Corrosion active, Corrosion passivante, Corrosion bimétallique, Dézincification, Maladie du bronze, Corrosion par piqûres, Rouille.

Efflorescence
Dépôt blanchâtre à la surface d'un matériau poreux, tels le béton, la pierre et la céramique, qui résulte de l'évaporation d'une eau saturée de sels solubles (sels de déglaçage, par exemple) introduits par les mortiers ou par remontée capillaire, et qui se cristallisent lors du séchage**.**

Époxy
Famille de résines synthétiques présentant d'excellentes propriétés d'adhésion, une bonne solidité et une excellente résistance chimique. Sans solvant, elle solidifie presque sans retrait et sans dégagement de chaleur.

Faïençage
Réseau de fissures fines et peu profondes qui marquent la surface d'un béton.

Fausse pierre
Élément préfabriqué utilisé pour imiter et remplacer la pierre et que l'on obtient à partir d'une préparation de béton. La technique à sec (*dry tamp*) ou le moulage mouillé (*wet cast*) servent à faire ces moulages. Dans la technique à sec, la préparation, très peu plastique, est compactée dans le moule par pilonnage. Elle peut être démoulée au bout d'une heure, mais la cure s'achèvera en chambre humide. Dans l'autre procédé, la pâte est coulée, vibrée et maintenue dans le moule pendant au moins 24 heures.

Ferrociment
Fait référence à la fois à une technique et à un matériau. La technique consiste à appliquer un mortier dur et de bonne consistance comme enduit sur un treillis métallique. Le matériau est un composite de fer et de mortier.

Graffiti
Forme de vandalisme assez répandue en art public. Dessins ou inscriptions (communément appelés *tag*); ils se présentent sous plusieurs formes, dimensions et couleurs. Ils peuvent être peints, dessinés, gravés et même brûlés dans la matière des œuvres

Hourdi
Bloc de béton creux, utilisé dans l'industrie de la construction pour les planchers.

Humidité relative
Rapport entre la quantité de vapeur d'eau contenue dans un volume d'air, ou humidité absolue (HA), et la quantité maximale, ou saturation, de vapeur d'eau que ce même volume peut contenir, à la même température (S) : HR % = (HA/S) x 100.

On considère qu'une humidité relative comprise entre 0 et 40 % est basse, que de 40 à 60 % elle est moyenne, et que de 60 à 100 % elle est haute. Des changements brusques du taux d'humidité relative peuvent provoquer des dégâts importants sur des objets ou des œuvres d'art hygroscopiques et composites, tandis qu'une humidité relative importante peut favoriser la corrosion ou le développement de micro-organismes.

Liant
Substance liquide, par exemple une huile, une colle ou une résine, qui sert de véhicule et d'agglutinant aux pigments entrant dans la constitution d'une peinture, d'un pastel, etc. En maçonnerie, le ciment sert de liant aux agrégats dans la formation du béton.

Lichen
Végétaux complexes résultant de l'association d'un champignon et d'une algue. Leurs hyphes, sorte de tubes filamenteux, s'introduisent sous la surface des matériaux poreux et humides, par exemple des arbres ou encore des pierres calcaires. Leur croissance s'accompagne de ramifications en profondeur, leur prolifération est favorisée par la lumière, l'humidité et les composés azotés. En contrepartie, la pollution, la sécheresse et certains ions métalliques leur sont défavorables. Il est souvent préférable de ne pas intervenir pour les extraire, car cela ne peut qu'endommager le substrat.

Moisissure
Champignon microscopique présent partout dans l'environnement, aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur des bâtiments. Leur formation nécessite de l'eau, une source de carbone organique (glucose, cellulose, lignine, protéine, etc.), de l'azote, de l'oxygène et des sels minéraux. La plupart des moisissures commencent à se développer à une température avoisinant 20 °C (68 °F) et à une humidité relative supérieure à 65 %. Souvent, elles peuvent supporter un milieu acide. Par contre, la sécheresse, les températures extrêmes, les rayons ultraviolets (UV) ou l'insuffisance de matières organiques leur sont défavorables. Lorsque la survie des moisissures n'est plus certaine, les champignons sporulent, autrement dit, ils émettent des spores qui vont se disperser (en collant aux doigts, aux vêtements, voyageant avec les courants d'air, etc.) et contaminer d'autres espaces. Bien connaître les moisissures, leurs besoins et leurs modes de survie est la façon la plus efficace de les contrôler.

Voir Micro-organisme.

Source : Préserv'Art.

Mortier
Comme les bétons auxquels ils sont apparentés, les mortiers sont des mélanges de ciment ou de chaux, d'eau et de granulats. Ces derniers sont fins et ne contiennent pas de cailloux. Comme le mortier est normalement appliqué à la truelle. Sa consistance doit donc être pâteuse.

Mousse
En biologie, famille de plantes dépourvues de vaisseaux, de fleurs et de graines, qui se multiplient par leurs spores. Leur croissance a lieu en milieu humide. Elles sont faciles à déloger mécaniquement des œuvres ou monuments sur lesquels elles se sont fixées.

Nid de cailloux
Défaut apparent du béton présentant une zone d'agrégats non enrobée par le liant. Ce défaut est attribuable à un dosage insuffisant du ciment, à un manque de malaxage ou de vibrage (opération de vibration du béton avant la prise pour le rendre homogène) ou à une fuite dans le moule lors de la coulée.

Parpaing
Bloc de béton à trois cavités utilisé dans l'industrie pour la construction de murs.

pH
Abréviation de *potentiel d'hydrogène*, le pH donne la concentration en ions hydrogène d'une solution aqueuse. Sur une échelle de 0 à 14, un pH de 7 indique la neutralité de la solution. Les valeurs inférieures à ce seuil de neutralité indiquent que la solution est acide. Cette acidité est d'autant plus forte si la valeur est éloignée du seuil de neutralité (pH 7). Les valeurs supérieures à un pH de 7 indiquent que la solution est alcaline. Cette alcalinité est d'autant plus importante si la valeur est éloignée du seuil de neutralité (pH 7).

Voir Acidité, Alcalinité.

Pierre moulée
Voir Fausse pierre.

Pierre artificielle
Voir Fausse pierre.

Pigment
Substance colorée, le plus souvent minérale, broyée en poudre. Insoluble dans le milieu qui la contient, elle est utilisée pour ses propriétés optiques une fois mise en suspension dans un liant (gomme, huile ou résine) pour former une peinture.

Polluant
En conservation, substance présente dans l'environnement (dans l'eau et l'air, en particulier) et susceptible d'avoir des effets nocifs sur les œuvres ou les objets. Les plus courants des polluants gazeux présents dans l'air sont le dioxyde d'azote et les composés sulfurés. D'autres polluants gazeux peuvent émaner de matériaux tels que le bois, les plastiques, les peintures et les solvants. Ces polluants, de même que les poussières, peuvent provoquer ou accélérer la détérioration des biens culturels s'ils sont mis en contact avec ces derniers. On distingue les poussières inorganiques : sable, sel, argile, noir de fumée, charbon, cendre, chaux, ciment, métaux, etc., et les poussières organiques : fragments végétaux, fibres textiles, pollen, graines, spores, farine, etc. Dans l'air, on trouve aussi des micro-organismes tels que des virus, bactéries, champignons, algues, fougères, mousses et protozoaires. Les micro-organismes et les polluants atmosphériques peuvent se fixer sur des poussières hygroscopiques qui leur servent de support.

Voir Micro-organisme.

Polypropylène
Famille des polyoléfines. Il est prisé en matière de conservation préventive en raison de sa très bonne stabilité chimique. On l'utilise surtout sous forme de plastique cannelé ou de récipient.

Noms de marques : Coroplast^MD (plastique cannelé).

Voir Polymère, Polyoléfine.

Source : Préserv'Art.

Porosité
Fait référence à l'importance relative des vides que contient un matériau. C'est, en pourcentage, le volume de vides rapporté au volume total. En céramique, la texture avant cuisson influence cette caractéristique. Une texture grossière, comportant des inclusions de taille importante, donne un matériau moins compact qu'une texture fine, avec des dégraissants soigneusement broyés, la porosité évolue grandement au cours de la cuisson. On parle de porosité fermée lorsque les vides sont inaccessibles, qu'ils ne communiquent pas entre eux ni avec l'extérieur.

Source : *La conservation en archéologie*, Marie Berducou, 1990.

Remontée capillaire
Voir Capillarité.

Rouille
Produit de la corrosion des métaux ferreux dont les couleurs varient du rouge brun au brun orangé. Si la corrosion est active, cette rouille s'effrite, présente de petites piqûres, des boursouflures et parfois même des gouttelettes à la surface (c'est le cas du fer archéologique).

Voir Corrosion active.

Sacrificiel
Se dit d'un élément qui est destiné préférentiellement à subir les dommages et à être remplacé afin de protéger certains éléments de plus grande valeur. Le mortier de jointoiement est habituellement la partie sacrificielle d'un ouvrage maçonné ou d'une céramique.

Une anode sacrificielle est une pièce constituée d'un métal plus électropositif que le métal sur lequel elle est apposée, qui le protégera à ses dépens en se corrodant de façon préférentielle.

Un antigraffiti sacrificiel est celui qui est retiré pour extraire le graffiti indésirable.

Schiste argileux
Dépôt sédimentaire d'aspect feuilleté, constitué de fins grains d'argile. Lorsqu'une telle strate est présente à l'intérieur d'une pierre sédimentaire exposée à l'eau, un délitement peut se produire.

Solin
Dispositif visant à assurer l'étanchéité en différents endroits d'une construction. Le plus souvent une bande profilée en métal (plomb, aluminium, zinc ou acier). On appelle aussi « solin » la bande de mortier remplissant cette fonction.

BIBLIOGRAPHIE

ASHURST, Nicola. *Cleaning Historic Buildings*, London (UK), Donhead Publishing, 1994, vol. 1 and 2.

COLL. « Béton et patrimoine » in *Les cahiers de la section française de l'ICOMOS*, Le Havre, décembre 1996.

GAUDETTE, Paul et Deborah SLATON. "The Preservation of Historic Concrete" in *Preservation Briefs*, No. 15, U.S. Department of the Interior, National Park Service, Technical Preservation Services, 2007.

MARIE-VICTOIRE, Élisabeth, Les altérations visibles du béton. Définitions et aide au diagnostic, Paris, Cercle des partenaires du Patrimoine, 1996.

WEAVER, Martin, *Conserving Buildings. A Guide to Techniques and Materials*, New York, John Wiley and Sons, 1963.

WEBOGRAPHIE

PIEPER, Richard. "The Maintenance, Repair and Replacement of Historic Cast Stone" in *Preservation Briefs*, No. 42, U.S. Dept of the Interior, National Park Service, Technical Preservation Services.

http://www.nps.gov/hps/tps/briefs/brief42.htm

THE CONCRETE AND MASONRY INDUSTRIES
http://www.concrete.net/main/index.asp (consulté le 17 juin 2008).

Guide

Boîtes lumineuses

BOÎTES LUMINEUSES



Boîte lumineuse (14 boîtes) avec photographies couleur de Roberto Pellegrinuzzi (1992), installée dans l'Hôpital de l'Archipel aux Îles de la Madeleine.

Photo 1 : CCQ, Nathalie Dion

Comme œuvres d'art ou éléments intégrés à des œuvres d'art, les boîtes lumineuses présentent plusieurs formes et sont faites d'une variété de matériaux laissant passer la lumière.

Il sera question ici, de la conception, de la réalisation et de l'entretien des boîtes lumineuses qui comportent des images réalisées par des procédés photographiques ou des impressions numériques couleur sur pellicule plastique.

Pour de l'information sur les techniques d'impression, sur les matériaux à utiliser et sur leur stabilité, voir des sites ou des textes spécialisés[4].

Le problème le plus fréquent, avec les boîtes lumineuses, est celui de la dégradation des teintures des photographies ou des impressions numériques qu'elles contiennent. Il s'agit souvent d'images sur pellicule transparente disponibles sur le marché qui sont, en effet, instables et qui perdent graduellement leurs couleurs.

Le processus inéluctable de dégradation de ces images peut toutefois être ralenti et, du même coup, la durée de vie des œuvres peut être augmentée. Il suffit d'adopter de bonnes mesures de conservation dès la conception et l'installation.

FACTEURS DE DÉGRADATION DES IMAGES DANS DES BOÎTES LUMINEUSES

Action de la chaleur

Une chaleur trop élevée assèche les matériaux organiques et accélère leur vieillissement. La chaleur qui se développe à l'intérieur des boîtes lumineuses constitue un facteur majeur de dégradation des couleurs sur pellicule transparente. Une température et un taux d'humidité élevés contribuent, en effet, à accélérer la dégradation des colorants.

Les changements quotidiens susceptibles de se produire dans les cycles de température peuvent aussi provoquer une déformation et une dégradation du subjectile (support plastique).

[4] WILHEM, Henry, The Permanence and Care of Colour Photographs: Traditional and Digital Colour Prints, Colour Negatives, Slides and Motion Pictures, Preservation Publising Company, Grinnell, Iowa, 1993. [En ligne]. [www.wilhelm-research.com]

Action de la lumière

Pour certains caissons, les couches colorées dans les caissons lumineux risquent d'être altérées par les rayons ultraviolets et par une lumière intense.

Selon les experts, il existe une relation proportionnelle directe entre la quantité de lumière que reçoit l'œuvre et la dégradation de ses couleurs. Par exemple, si l'on diminue de 50 % la quantité de lumière, on accroît d'autant la durée de vie de l'œuvre.

Action des polluants

Les polluants et les micro-organismes peuvent réduire la permanence des images, comme en fait foi une étude sur la stabilité et la permanence des images Cibachrome[5], maintenant appelées Ilfochrome et considérées comme très stables.

Pour augmenter la longévité des images dans des boîtes lumineuses

Maintenir une température stable à l'intérieur de chaque caisson.

S'assurer d'une ventilation adéquate dans le caisson pour évacuer la chaleur et diminuer l'amplitude des cycles de température.

- Aménager des trous dans le haut et dans le bas du caisson pour créer un circuit d'échange d'air naturel avec l'extérieur. Prévoir un nombre suffisant de trous en fonction des dimensions de la boîte. Aménager de petites grilles devant les trous pour filtrer les poussières.
- Si la boîte est fixée au mur, s'assurer qu'il y a suffisamment d'espace entre les deux.

Choisir un bon éclairage.

- Les fluorescents (le TL950 de Philips est recommandé) sont un bon choix parce qu'ils dégagent peu de chaleur. Ce sont plutôt les ballasts qui en dégagent. Il est donc conseillé de les placer en dehors des caissons. Il existe aussi des ballasts électroniques, de petit format, qui dégagent moins de chaleur. Ceux-ci sont à privilégier. La nouvelle génération de fluorescents qui utilisent moins d'électricité est également à explorer.
- Les ampoules à diodes électroluminescentes (DEL) sont aussi un bon choix parce qu'elles sont très durables, économiques sur le plan de l'énergie et qu'elles produisent très peu de chaleur.

Limiter le temps d'exposition des photos à la lumière.

- Les lumières ne devraient pas être allumées plus d'une douzaine d'heures par jour. Une boîte lumineuse n'a pas à rester éclairée quand le site n'est plus fréquenté ou accessible.
- Il est recommandé d'intégrer une minuterie au circuit qui contrôle l'éclairage.

Éviter ou minimiser l'exposition directe des images à la lumière naturelle ou à toute autre source lumineuse.

[5] MEYER, Armin et Daniel BERMANE, *The Stability and Permanence of Cibachrome® Images,* Journal of Applied Photographic Engineering, Vol. 9, No.4, August 1983, p. 121-125.

- Contrôler la lumière naturelle qui éclaire l'œuvre directement pour la protéger des rayons ultraviolets, de la chaleur et d'un niveau d'éclairement trop élevé (mesure en lux), par exemple avec des stores, des rideaux ou des filtres solaires sur les vitres. L'utilisation de verre laminé sous vide ou de pellicule anti-UV peut aussi être efficace pour certains caissons.
- Minimiser l'exposition directe des photos à d'autres sources d'éclairage, tels les spots. Ceux-ci dégagent plus de chaleur localement et risquent de mater les zones colorées.

Assurer une protection contre les rayons ultraviolets.

- Choisir des feuilles plastiques appropriées pour le laminage des photos. Il peut s'agir de feuilles acryliques blanchâtres qui coupent les rayons ultraviolets provenant de l'arrière ou du dessus comme dans le cas des puits de lumière, ou de feuilles avec filtre à rayons ultraviolets intégré.

Protéger les pellicules de scellage recouvrant l'image contre l'humidité.

- Choisir, pour l'œuvre, un lieu éloigné de sources d'humidité comme les fontaines. Ne pas la placer près des murs extérieurs, où se forme de la condensation par temps froid. La condensation peut provoquer la formation de moisissures.
- Empêcher l'humidité de pénétrer entre les feuilles et l'image sur pellicule plastique en optimisant les conditions de montage des pellicules. Pour ce faire, bien choisir les feuilles de plastique pour le montage et la méthode de scellage de leurs bords. S'informer sur les méthodes de scellage avant de faire le montage.

Utiliser le polyester comme pellicule plastique, pour sa stabilité.

ENTRETIEN DES BOÎTES LUMINEUSES

Il importe de faire un examen périodique de tous les éléments constituant la boîte lumineuse pour en vérifier l'état. Au cours de cet examen, les points suivants sont à surveiller :

- le fonctionnement de l'éclairage
- la qualité de l'image (matité et rendu des couleurs)
- l'état des subjectiles (déformation du support plastique, fentes)
- l'état du verre de protection (craquelures, bris, graffitis)
- l'état des autres éléments comme le métal.

Remplacement des images

Il est admis qu'il faut changer l'impression quand l'image originale au cœur de l'œuvre est altérée de façon importante.

Les conditions de production, d'exposition et de conservation des photos sur pellicule transparente variant d'une œuvre à l'autre, on ne peut déterminer leur vitesse de dégradation ou leur durée de vie.

Étant donné les conditions habituelles d'exposition de l'art public, on peut toutefois prévoir remplacer les photos à des intervalles de 4 à 8 ans.

Procédures de remplacement

Les images sur pellicules plastiques insérées dans des boîtes lumineuses ont besoin d'être remplacées régulièrement. Une procédure de remplacement simple et sans risque doit être établie dès la conception de la boîte lumineuse.

Cette procédure doit être déterminée avec l'artiste et le propriétaire de l'œuvre. Si le propriétaire fait lui-même tirer des reproductions, il lui est conseillé de le faire avec l'approbation de l'artiste ou de son mandataire, afin de respecter son intention originale et la fidélité de l'image.

Le remplacement périodique des pellicules plastiques d'œuvre doit être prévu dans la fiche d'entretien de l'œuvre, comme l'entretien de ses autres composantes. Un montant d'argent doit aussi être réservé à cet effet dans le budget global d'entretien de l'œuvre.

L'endroit où sont conservés les originaux, qu'il s'agisse de fichiers numériques ou de négatifs originaux, doit aussi être précisé dans la fiche d'entretien (voir l'encadré qui suit).

Idéalement, c'est à l'artiste de les conserver et de les faire réimprimer au besoin.

Il existe une autre façon de prévoir le remplacement de l'image dans le caisson, laquelle consiste à produire une seconde image sur pellicule transparente et à la conserver au frais et au sec dans un tiroir à plat ou enroulée, côté face à l'extérieur. Cela doit se faire sous des conditions précises :

- le taux d'humidité ne doit pas dépasser 40 %
- les œuvres sur polyester devraient être enroulées
- les subjectiles et les encres choisis doivent être reconnus pour leur stabilité dans l'obscurité
- la conservation de la copie maîtresse (le négatif ou le fichier numérique) reste nécessaire
- la qualité de la copie conservée doit être comparée au négatif ou au fichier numérique avant d'être utilisée, afin d'y découvrir les possibles altérations
- un système de gestion de la recopie des CD et DVD doit être organisé, de telle sorte que ces supports soient recopiés tous les 4 ans au maximum. Consulter à ce sujet la section *Arts technologiques*, Plan global de préservation.

Pour bien conserver la copie maîtresse

Si l'original est un négatif

- Faire un internégatif par mesure de sécurité. Garder les deux à des endroits différents. Le négatif peut aussi être numérisé.
- L'original doit être conservé loin de la chaleur et à l'obscurité, dans une enveloppe pour photos en polyéthylène. Celle-ci doit être insérée dans un cartable ou une enveloppe sans acide, à l'intérieur d'une boîte sans acide.
- Idéalement, l'artiste peut conserver le négatif ou le positif dans un congélateur. L'enveloppe de Mylar[MD] ou de papier sans acide qui le contient doit alors être placée dans une seconde enveloppe de polyéthylène laminée d'aluminium, comme les enveloppes en Marvelseal[MD].
- Pour contrer l'humidité excessive et la condensation au moment de sortir l'original du congélateur, attendre au moins 4 heures avant d'ouvrir l'enveloppe. La température interne de l'enveloppe aura ainsi eu le temps de s'équilibrer avec celle de l'extérieur.
- Il est important de retirer l'air des enveloppes avant de les fermer. L'air peut être aspiré à l'aide d'une paille. Des ensembles spéciaux sont aussi en vente chez Metal Edge Inc. Il s'agit des Safe Care[MD] Image Archive Freezer Kits.
- Sur l'enveloppe, apposer une étiquette présentant une description du procédé et des matériaux utilisés pour la production de l'image et son enregistrement.

Pour la conservation de l'image numérique enregistrée sur CD ou tout autre support, voici quelques mesures à observer.

- Enregistrer le fichier numérique de l'image sur au moins 2 supports différents (2 technologies différentes), comme le disque dur et un CD ou DVD de très bonne qualité (or ou argent). Faire une seconde copie qui servirait en cas de sinistre. Garder les deux à des endroits différents. Pour en savoir plus, consulter Critères de choix d'un disque optique (…) et Guide d'entretien et de manipulation dans Capsules archivistiques, section Disques optiques et audiovisuel sur le site du CCQ.
- Faire migrer le fichier numérique vers de nouveaux systèmes d'exploitation et supports lorsque ceux-ci deviennent obsolètes. Le faire avant que la technologie de lecture cesse d'être accessible. Exercer une veille technologique pour la migration des données, lors des sauts évolutifs technologiques. Pour en savoir plus sur le phénomène de la migration, consulter la section *Arts technologiques*, Plan global de préservation.
- Conserver les CD à la verticale. Pour plus d'information, consulter le Guide d'entretien et de manipulation dans Capsules archivistiques, section Disques optiques et audiovisuel sur le site du CCQ.
- Choisir un format numérique de conservation sans compression, comme TIFF.
- Au moment de l'enregistrement du document, s'assurer d'indiquer le plus de métadonnées possible.
- Inclure, sur le même support numérique, un dossier texte décrivant le procédé et les matériaux utilisés pour la production de l'image et son enregistrement pour qu'elle soit toujours accessible, ou inclure ce court texte dans les métadonnées du fichier numérique de l'image.

LEXIQUE

Copie maîtresse
Copie de la version originale d'une oeuvre (une photo, un dessin, une sérigraphie, une image numérique ou un programme informatique), copie magnétique audio ou vidéo comprenant le contenu intégral de l'œuvre ou du montage dans sa forme finale, dont il sera possible de tirer des copies destinées à la diffusion ou au remplacement. Cette copie doit être conservée dans les meilleures conditions possibles. On dit aussi *bande étalon*, *bande mère*, *copie originale* et *master*. Le terme *souche* est recommandé officiellement en France.

Données
En art médiatique, information représentée sous une forme conventionnelle, destinée à être traitée par un programme informatique.

Source : Dictionnaire des arts médiatiques, GRAM.

Graffiti
Forme de vandalisme assez répandue en art public. Dessins ou inscriptions (communément appelés *tag*); ils se présentent sous plusieurs formes, dimensions et couleurs. Ils peuvent être peints, dessinés, gravés et même brûlés dans la matière des œuvres.

Lux
Unité de mesure de l'éclairement lumineux (lx) de la partie visible du spectre (de 400 nm à 700 nm, excluant les rayons ultraviolets [UV] et infrarouges). La quantité de lux se mesure avec un luxmètre ou une cellule d'appareil-photo. Les normes indicatives d'éclairement prévoient 50 lux pour les objets très sensibles, tels que les aquarelles, les spécimens d'histoire naturelle, les textiles, les photographies à l'albumine et en couleur ainsi que les objets teints. Il faut compter de 150 à 250 lux pour les objets sensibles à la lumière, tels que les peintures à l'huile ou à la détrempe, les bois polychromes, le cuir, les os, l'ivoire, le bois et les laques. On se servira de 300 lux ou plus pour la pierre, le métal, la céramique, le verre et les photographies en noir et blanc.

Métadonnée
Donnée décrivant le contexte, le contenu et la structure des documents ainsi que leur gestion dans le temps.

Source : DOCAM, Glossaurus, la fondation Daniel Langlois.

Micro-organisme
Microfaune invisible qui contient virus, bactéries, champignons et moisissures, spores, levures, protozoaires, pollens, etc. Un micro-organisme peut être en suspension dans l'air ou fixé sur tout type de support mobile ou non, que ce soit les parties d'un bâtiment, le sol ou des objets. Les micro-organismes ont généralement des affinités particulières à chacun d'eux qui déterminent leur implantation.

Voir Moisissure.
Source : Préserv'Art.

Migration
Ensemble de conversions multiples où l'information est partiellement transformée, où les pertes sont connues, documentées et pour laquelle on ne prétend pas conserver un fichier dans un état d'origine, intégral et authentique.

Source : Comité conservation et restauration – DOCAM.

Moisissure
Champignon microscopique présent partout dans l'environnement, aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur des bâtiments. Leur formation nécessite de l'eau, une source de carbone organique (glucose, cellulose, lignine, protéine, etc.), de l'azote, de l'oxygène et des sels minéraux. La plupart des moisissures commencent à se développer à une température avoisinant 20 °C (68 °F) et à une humidité relative supérieure à 65 %. Souvent, elles peuvent supporter un milieu acide. Par contre, la sécheresse, les températures extrêmes, les rayons ultraviolets (UV) ou l'insuffisance de matières organiques leur sont défavorables. Lorsque la survie des moisissures n'est plus certaine, les champignons sporulent, autrement dit, ils émettent des spores qui vont se disperser (en collant aux doigts, aux vêtements, voyageant avec les courants d'air, etc.) et contaminer d'autres espaces. Bien connaître les moisissures, leurs besoins et leurs modes de survie est la façon la plus efficace de les contrôler.

Voir Micro-organisme.

Source : Préserv'Art.

Polluant
En conservation, substance présente dans l'environnement (dans l'eau et l'air, en particulier) et susceptible d'avoir des effets nocifs sur les œuvres ou les objets. Les plus courants des polluants gazeux présents dans l'air sont le dioxyde d'azote et les composés sulfurés. D'autres polluants gazeux peuvent émaner de matériaux tels que le bois, les plastiques, les peintures et les solvants. Ces polluants, de même que les poussières, peuvent provoquer ou accélérer la détérioration des biens culturels s'ils sont mis en contact avec ces derniers. On distingue les poussières inorganiques : sable, sel, argile, noir de fumée, charbon, cendre, chaux, ciment, métaux, etc., et les poussières organiques : fragments végétaux, fibres textiles, pollen, graines, spores, farine, etc. Dans l'air, on trouve aussi des micro-organismes tels que des virus, bactéries, champignons, algues, fougères, mousses et protozoaires. Les micro-organismes et les polluants atmosphériques peuvent se fixer sur des poussières hygroscopiques qui leur servent de support.

Voir Micro-organisme.

Polyester
Polymère thermodurcissable caractérisé par une excellente résistance chimique, un bon rendement mécanique et une absence de dégagement gazeux pendant la prise. La résine de polyester est le plus souvent utilisée en combinaison avec d'autres matériaux, le plus fréquent étant la fibre de verre, pour des moulages en fibre de verre et polyester.

Le polyéthylène téréphtalate est le polyester qui à la base de nombreuses fibres synthétiques, la plus connue étant le Dacron[MD]. Sa stabilité chimique permet son utilisation pour la conservation des biens culturels qui l'utilise sous forme non tissée (Reemay), de tissée (Pcap) et de film, le plus connu étant le Mylar[MC] ou Melinex[MD].

Source : Préserv'Art.

Polyéthylène
Polymère thermoplastique de la famille des polyoléfines caractérisé par une faible résistance à la chaleur, une surface cireuse au toucher et une bonne résistance mécanique et électrique. Il est utilisé sous forme de films, de sachets, de contenants, de jouets, de tuyaux, de tubes, etc. Il est prisé dans le domaine de la conservation du fait de sa très bonne stabilité chimique. On l'utilise surtout sous forme de mousse, mousse réticulée, plastique cannelé, film, boîte ou récipient.

Rayons ultraviolets
Rayonnement électromagnétique invisible qui s'étend sur le spectre de la lumière à partir de 400 nm jusqu'à 4 nm. Ce rayonnement peut être très dommageable pour les artefacts et les œuvres d'art. Les principales sources de rayons ultraviolets sont la lumière solaire, les lampes à vapeur de mercure (aussi appelées « lumières noires »), les lampes fluorescentes, les tubes au néon ainsi que les ampoules halogènes. Les autres lampes peuvent dégager des rayons ultraviolets, mais en quantité acceptable. La mesure quantitative est obtenue à l'aide d'un radiomètre ultraviolet, c'est-à-dire un appareil qui mesure l'intensité d'un rayonnement. Pour limiter les rayons ultraviolets, il est possible de recourir à des films filtrants (d'une durée de vie limitée), posés sur les vitres ou sur les lampes, à des films réfléchissants ou à des stores. Il existe aussi des plaques acryliques filtrantes qui sont fréquemment utilisées pour l'encadrement ou la réalisation de vitrines. Certaines résines ou vernis ou laques sont également anti-ultraviolets.

Voir Ultraviolet.

Guide

Céramique

CÉRAMIQUE

La céramique est utilisée depuis des millénaires dans toutes les civilisations pour produire tant des objets utilitaires qu'une variété d'œuvres artistiques. En art public, notamment au Québec, elle prend différentes formes : sculpture, paroi murale, relief mural, œuvre au sol.

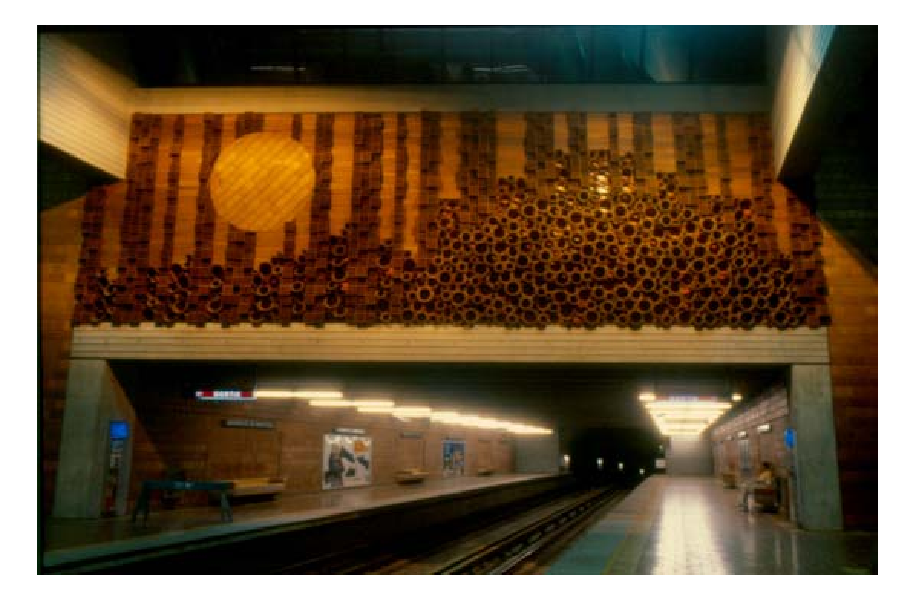
En Amérique du Nord, avant 1930, elle a également été utilisée en architecture comme parement. Ce matériau pare-feu peu coûteux permettait de varier les décors, les reliefs, les textures, les couleurs et les degrés de brillance.

NATURE ET CARACTÉRISTIQUES

Composée d'argile, la céramique est un matériau plastique et modelable qui se modifie de façon irréversible sous l'action de la chaleur. Lors de la cuisson, elle devient dure et conserve la forme et le décor qui lui ont été donnés. Elle peut alors être recouverte ou non d'une glaçure, c'est-à-dire d'un revêtement vitrifié pouvant être coloré, qui lui donne un aspect brillant.

COMPOSITION VARIABLE : ARGILES, DÉGRAISSANTS, FONDANTS

Il existe une grande variété de terres argileuses. Leur nature influence les propriétés de la céramique. L'argile prend une teinte allant du blanc crème au brun noir, en passant par le beige chaud, le rouge et le brun, selon les minéraux qui la composent.



Les éléments de la vie (1980) d'André Léonard, au-dessus des voies de la station Université de Montréal, dans le métro de Montréal.

Ici, l'artiste et architecte a utilisé différentes pièces de terracotta, jouant avec leurs formes et dimensions, ainsi qu'avec avec leur couleur naturelle de terre cuite.

Photo 1 : Archives de la STM

Pour donner les propriétés voulues à la pâte, les céramistes peuvent lui ajouter des dégraissants et des fondants. Leur présence et leur nature modifient le comportement de la céramique durant son façonnage et sa cuisson ainsi que les propriétés du produit fini, comme sa porosité.

SÉCHAGE ET CUISSON

L'argile modelable contient une part importante d'eau. C'est pourquoi elle doit sécher avant d'être cuite. Lors de cette étape, elle subit la moitié (environ 6 %) de son retrait, c'est-à-dire que ses dimensions diminuent. Elle est ensuite cuite dans un four où la température s'élève progressivement avant d'atteindre sa température finale. Le retrait se complétera au cours de sa cuisson (jusqu'à 15 %).

Les caractéristiques finales de la céramique dépendent de :

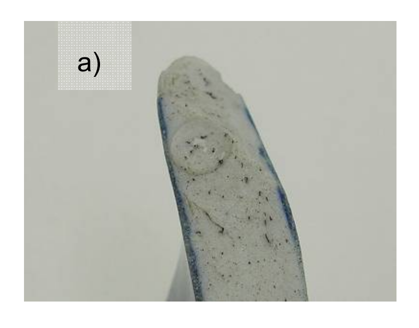
- la composition de la pâte
- la vitesse à laquelle la température augmente au cours de la cuisson
- la température finale atteinte.

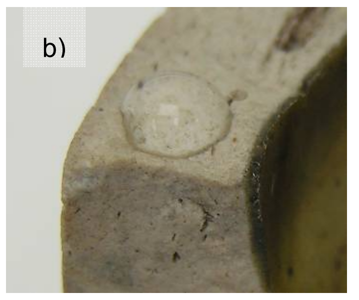
Porosité et vitrification

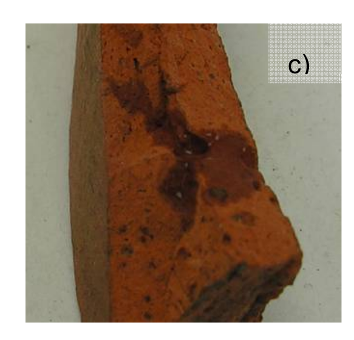
Une caractéristique importante à considérer dans la conservation des œuvres en céramique est leur porosité et leur taux de vitrification. Selon la composition de la pâte et la température atteinte, l'argile se vitrifie à un degré plus ou moins important lors de la cuisson ou reste poreuse.

Type de pâte	Intensité de la température	Porosité
argile crue	séchage au soleil	50 % = pâte très poreuse
argile commune, faïence	basse température (700-750 °C)	jusqu'à 15 % = pâte poreuse
	température moyenne (1000-1200 °C)	de 6 à 10 % = pâte poreuse
grès	haute température (1 200-1 300 °C)	de 1 à 2 % = partiellement vitrifié
porcelaine	très haute température (1 300-1 400 °C)	moins de 1 % = vitrifié

D'après Berducou, 1990







a) porcelaine; b) grès; c) argile commune

Une goutte d'eau déposée sur la porcelaine (a) et sur le grès (b) perle, ce qui indique que ces céramiques sont peu poreuses et donc très vitrifiées. Elles ont donc été cuites à haute température. Au contraire, l'eau pénètre rapidement dans l'argile commune (c), indiquant qu'elle est très poreuse et cuite à basse température.

Photos 2, 3 et 4 : CCQ

- une pâte dure à faible porosité offre plus de résistance en compression, mais plus vulnérable aux chocs, alors qu'une pâte à porosité élevée, qui offre une moins bonne résistance en compression, est plus résistante aux chocs
- la céramique est chimiquement stable. Sa durabilité dépend du contexte dans lequel elle est utilisée. La céramique offre en général une bonne résistance en compression, mais est vulnérable aux chocs.

Glaçure : nature et propriétés

Appliquée à la surface de la céramique, la glaçure forme une couche vitreuse, brillante ou mate, au cours de la cuisson. Elle est utilisée pour son effet décoratif ou pour imperméabiliser la céramique.

La glaçure est constituée des mêmes éléments que le verre (généralement de la silice, des fondants et des stabilisants). Les couleurs associées aux glaçures sont obtenues grâce à l'ajout de composés métalliques. Selon leur concentration, leur association à d'autres matériaux, les conditions de cuisson de la pièce et les techniques d'application de la glaçure, une variété impressionnante d'effets et de couleurs peuvent être obtenus.

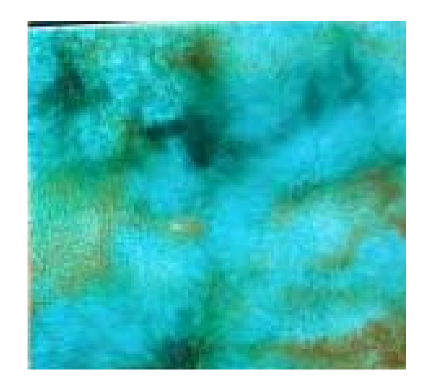
La glaçure est appliquée sur une pièce ayant subi une première cuisson. Bien réussie, elle devrait fusionner avec le corps de la céramique, ce qui lui assure une bonne adhérence.



Sans titre (1966) de Claude Vermette. Détail d'un polyptique constitué de douze éléments muraux ornant le quai de la station Saint-Laurent, dans le métro de Montréal.

Le céramiste Claude Vermette a utilisé des glaçures de différentes couleurs et de différentes textures, juxtaposant des effets brillants et mats.

Photo 5 : CCQ



Exemple d'effets possibles avec la glaçure.

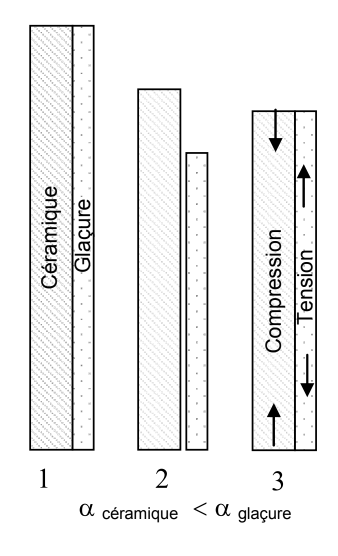
Photo 6 : CCQ

Important

On observe généralement des tensions entre le corps céramique et la glaçure. Pour que l'œuvre dure longtemps, le corps de la céramique et la glaçure doivent avoir des coefficients de dilatation thermique (α) semblables. Ces coefficients sont déterminés par leur composition respective.

Voici deux exemples (A et B) de comportement d'une pièce de céramique avec glaçure, où les différences de coefficient de dilation thermique entre le corps céramique et la glaçure peuvent être problématiques :

A – Différence de coefficient de dilatation thermique pouvant mener à la fissuration de la glaçure



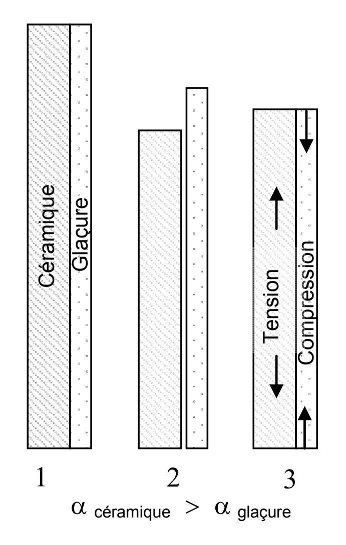
1. Durant la cuisson, la céramique et la glaçure prennent de l'expansion alors que le processus de vitrification est en cours.

2. Lors du refroidissement, la glaçure se contracte davantage que le corps céramique qui la supporte. Ce comportement découle du fait que le coefficient de dilatation thermique de la glaçure est plus élevé que celui du corps céramique. Pour illustrer ceci, voici de quoi aurait l'air le changement dimensionnel de la céramique et de la glaçure si elles étaient indépendantes l'une de l'autre.

3. Lors du refroidissement, du fait que la glaçure et le corps céramique sont liés, les différences dans leur variation de dimension font en sorte qu'il s'exerce sur la glaçure une force de tension.

Il en résultera sa fissuration (tressaillage). L'unité du revêtement est alors rompu, ainsi que l'imperméabilisation qu'il apporte.

B - Différence de coefficient de dilatation thermique pouvant mener à une faible adhésion de la glaçure



1. Durant la cuisson, la céramique et la glaçure prennent de l'expansion alors que le processus de vitrification est en cours.

2. Lors du refroidissement, le corps de la céramique se contracte davantage au refroidissement que la glaçure. Ce comportement découle du fait que le coefficient de dilatation thermique de la glaçure est plus faible que celui du corps céramique. Pour illustrer ceci, voici de quoi aurait l'air le changement dimensionnel de la céramique et de la glaçure si elles étaient indépendantes l'une de l'autre.

3. Lors du refroidissement, du fait que la glaçure et le corps céramique sont liés, les différences dans leur variation de dimension font en sorte qu'il s'exerce sur la glaçure une force de compression.

Si elle est excessive, la pellicule a tendance à bomber sur le tesson et c'est son adhérence qui est affaiblie (risque d'écaillage).

Pour que l'œuvre soit plus durable, en particulier si elle est destinée à un environnement extérieur, il est préférable que la glaçure se trouve légèrement en compression.

D'après Prudon, 1981

CÉRAMIQUE ARTISANALE ET CÉRAMIQUE INDUSTRIELLE

Pour concevoir des céramiques selon des méthodes artisanales, le céramiste doit faire preuve d'un grand savoir-faire. Il doit maîtriser tous les facteurs qui influencent le résultat final et ses propriétés en fonction de la destination de l'objet. Le céramiste pourra laisser aller son imagination quant aux formes et aux décors possibles.

La qualité des ingrédients est toujours un élément clé dans la fabrication de la céramique, surtout pour les œuvres conçues pour l'extérieur. Les résultats peuvent être désastreux si :

- l'argile est contaminée par des impuretés
- les proportions d'argile, de fondant et de dégraissant ne sont pas respectées
- la température de cuisson ne convient pas pour obtenir le taux de vitrification souhaité
- la composition de l'argile ainsi que celle de la glaçure ne permettent pas à cette dernière de fusionner au corps céramique
- la recette donnant un produit satisfaisant n'est pas reproduite avec précision.

Toutes ces conditions sont essentielles pour l'obtention d'un produit impeccable. En particulier, sous l'effet des cycles de gel-dégel, toute imperfection, même peu perceptible au départ, diminuera l'espérance de vie du matériau.

Les recherches en ingénierie menées sur la céramique au cours du XXe siècle ont conduit à l'apparition de nouvelles techniques pour la confection industrielle de céramiques. Elles présentent les caractéristiques suivantes.

- Les argiles synthétiques ou naturelles utilisées dans la confection des céramiques industrielles sont purifiées.
- La granulométrie des argiles est davantage contrôlée.
- Les procédés de mise en œuvre sont automatisés; il en résulte un produit standardisé dont les propriétés ont été testées et sont plus constantes.

Parmi les produits de céramique issus de l'industrie, les carreaux destinés au parement des murs et des planchers sont les plus utilisés. Une variété de produits sont proposés pour des usages précis (revêtement mural ou pour le plancher, intérieur ou extérieur, etc.).

CONCEPTION ET RÉALISATION

Plusieurs aspects doivent être considérés lors de la conception d'une œuvre murale ou d'un plancher en céramique afin de lui assurer les meilleures conditions de conservation.

Choix de l'emplacement

Environnement intérieur ou extérieur

Les conditions de conservation des œuvres en céramique varient selon que l'œuvre est installée dans un environnement intérieur ou extérieur. À l'intérieur, les œuvres en céramique présentent une stabilité remarquable. L'environnement extérieur est beaucoup plus exigeant pour les céramiques, particulièrement à cause des cycles de gel-dégel du climat nord-américain. À ce sujet, consulter la section Pour protéger les céramiques de l'action de l'eau et des cycles de gel-dégel .



Titre inconnu. Détail d'un polyptyque de mosaïques de céramique de Joseph Iliu, créé en 1955, qui décore les murs de l'épicerie Métro Richelieu sur la rue Sainte-Catherine, à Montréal.

La céramique est ici partiellement protégée des intempéries par une avancée de la toiture.

Photo 7 : CCQ

Fonction du lieu

La fonction du lieu peut influencer le choix de l'emplacement de la murale. Par exemple, une murale de céramique installée sur le mur arrière d'une école donnant directement sur le terrain de jeu des écoliers est susceptible de recevoir fréquemment des balles ou autres projectiles qui pourraient l'endommager.

Choix du type de céramique

Les types de céramique sont nombreux. On en distingue deux catégories : la céramique de production artisanale et la céramique industrielle. On peut aussi opter pour une combinaison des deux. À ce sujet, consulter la section Céramique artisanale ou industrielle.



1. La céramique de conception artisanale permet une vaste gamme d'effets artistiques (couleurs, formes, textures, types de glaçure). Lors de la réalisation, l'artiste doit prévoir le retrait des pièces d'argile à la cuisson.

   Détail de la céramique de titre inconnu (1963) de Jordi Bonet sur une façade extérieure de l'école Saint-Michel, à Québec.

   Photo 8 : CCQ



2. Les céramiques industrielles adoptent des formats standardisés et des choix de couleurs plus limités. Les carreaux peuvent cependant être agencés ou retaillés afin de servir le dessein artistique.

   Détail d'une paroi intitulée *Jazz* (1989), de Pierre Hardy, au Complexe Héritage, à Gatineau.

   Photo 9 : Mireille Nolet, MCCCF



3. L'artiste peut utiliser des carreaux de céramique industrielle et appliquer lui-même la glaçure selon son idée originale. Tout en servant l'expression artistique, cette option permet de travailler en fonction des propriétés connues d'une céramique industrielle. Il faut cependant que les glaçures soient adaptées au corps de la céramique.

   Sans titre (1962). Détail des céramiques d'Yves Trudeau, à l'extérieur de la piscine À la claire Fontaine de Sherbrooke.

   Photo 10 : CCQ

Mur de support

Lorsque la céramique est posée au moment de la construction du mur de support :

- S'assurer que l'intérieur du mur est bien ventilé pour éviter que l'humidité soit emprisonnée à l'arrière de la murale. Lorsqu'elle est recouverte d'une glaçure, la céramique devient imperméable à la vapeur d'eau.
- Idéalement, poser un coupe-vapeur afin d'éviter que l'œuvre devienne elle-même le coupe-vapeur et que l'eau se condense à l'arrière, ce qui ferait éclater la glaçure.
- Au besoin, obtenir les conseils d'un architecte ou d'un spécialiste en enveloppe de bâtiment.

Lorsque la céramique est posée sur un mur existant :

- S'assurer de la stabilité du mur et de son étanchéité aux infiltrations d'eau. Surveiller la présence d'indices, comme des fissures, des traces d'efflorescences et des zones d'humidité. Consulter un architecte ou un ingénieur en bâtiment.
- Examiner le mortier ou, de préférence, le faire examiner par un maçon d'expérience afin de déterminer si des réparations sont nécessaires avant la pose de la céramique. Toute fissure ou perforation dans la maçonnerie doit être bouchée avec un matériau approprié.
- Vérifier l'état du solin protégeant le dessus du mur des infiltrations d'eau, du larmier ou des gouttières.
- Idéalement, poser la céramique sur un mur-écran pare-pluie. Si tel n'est pas le cas, la pose de céramique pourrait créer un écran empêchant le mur de respirer, ce qui peut entraîner des dommages au mur. Il est préférable de monter l'œuvre sur un support auxiliaire spécialement conçu pour permettre au mur de respirer.

Pose

Mortier de pose et ciment-colle

Les carreaux ou tesselles de céramique sont fixés au mur à l'aide d'un mortier de pose ou de ciment-colle. Voici quelques précautions à adopter lors du choix et de la préparation du produit :

- Si la pose se fait à l'extérieur, vérifier que le produit est conçu pour cet usage (ex. : vérifier sa résistance aux cycles de gel-dégel).
- S'assurer que le produit est approprié pour la dimension et le poids des carreaux ou des tesselles.
- Suivre le mode d'emploi présenté sur la fiche technique.
- Respecter scrupuleusement les proportions du mélange et la méthode d'application recommandée.

Ancrages et cornières

Les mesures suivantes peuvent accroître la solidité de l'œuvre :

- Une cornière de métal (en acier inoxydable) suffisamment forte peut être insérée dans la maçonnerie du mur afin de servir d'assise à l'ensemble de la murale. Elle doit excéder le mur de l'épaisseur de la céramique. Elle facilitera l'installation de la murale et la soutiendra à long terme.
- Des ancrages mécaniques (en acier inoxydable ou en fibres de carbone) peuvent être ajoutés à intervalles réguliers à chacun des carreaux. Ils maintiendront le carreau en place dans l'éventualité où le ciment-colle ne remplirait plus sa fonction.

Coulis et mortier de jointoiement

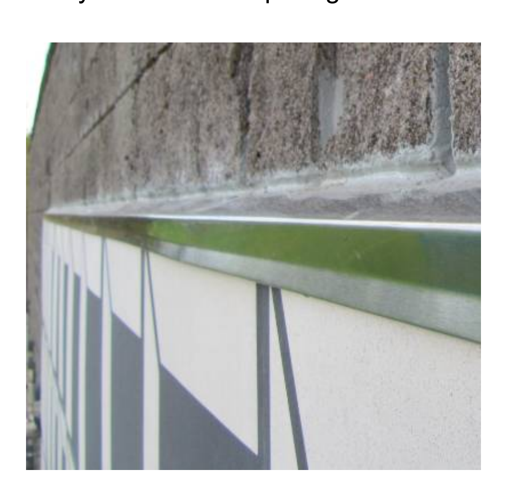
Un coulis ou un mortier de jointoiement est généralement appliqué entre les carreaux ou les tesselles. Si la murale est à l'intérieur, l'artiste peut décider de ne pas en mettre. C'est ce qu'on appelle un assemblage à « joints secs ». Si la murale est à l'extérieur, il est impératif d'appliquer un coulis dans le joint entre les carreaux ou les tesselles. Il scellera la surface et préviendra les infiltrations d'eau. Pour obtenir plus de détails sur les mortiers, consulter la section Béton du présent guide.

Le mortier de jointoiement doit être :

- moins dur que la céramique; il doit être sacrificiel. Dans le cas où des tensions ou mouvements dans le mur se répercuteraient sur la murale, c'est le joint qui doit céder, et non la céramique
- humidifuge (laisse passer l'humidité). Il devrait être aussi perméable que la céramique pour que l'humidité contenue dans la céramique puisse être évacuée.

Solin

Le pourtour de l'œuvre doit être bien scellé. Un solin au-dessus des carreaux supérieurs est un moyen efficace de protéger la murale contre les infiltrations d'eau.



Détail de la murale extérieure, *La lumière vient de l'espace* (1983), de Marc Martel, réalisée sur une façade de l'école Les primevères, à Québec. Elle est protégée par un solin.

Photo 11 : CCQ

Œuvres de grandes dimensions

Pour les œuvres de très grand format, il faut inclure des joints de dilatation à intervalles de 12' à 25'. Ces joints absorberont les tensions créées par les changements de dimensions des carreaux causées par des variations de température et d'humidité, qui causent des décollements ou des bris de carreaux.

À propos des produits et de la pose

La pose devrait être réalisée par un carreleur ou un maçon professionnel. De nombreux matériaux de pose sont aujourd'hui offerts sur le marché. En général, les matériaux de meilleure qualité sont plus durables. Il faut se référer à la fiche technique du produit pour connaître ses propriétés et ses performances. Il est important de respecter les consignes d'application.

La pose au sol

Types de céramique

Les céramiques destinées à la pose au sol doivent présenter différents critères.

- Elles doivent être extrêmement résistantes à l'abrasion. Les carreaux industriels et hautement vitrifiés pour le plancher sont très résistants à l'abrasion.
- Elles ne doivent pas être glissantes. Privilégier une céramique texturée ou antidérapante.
- Les matériaux de pose doivent être conçus pour une installation au sol.

Préparation du support

Le sol doit être préparé convenablement.

- Le sous-plancher doit être suffisamment rigide, plat et dépourvu d'aspérités, pour éviter que les carreaux ne cassent.
- À l'extérieur, s'assurer qu'il n'y aura pas de mouvement du sol sous la surface de pose (ex. : par l'installation sur une dalle de béton).

Consulter un architecte ou un ingénieur pour s'assurer que le support est adéquat pour ce type d'installation ou pour obtenir des conseils sur la pose à l'extérieur.

La mosaïque

Une mosaïque est un assemblage de petites pièces rapportées (pierre, marbre, smalt, céramique, coquillage, verre, etc.) avec un ciment et dont la juxtaposition compose un motif. Cette technique d'assemblage peut être employée avec la céramique, mais n'est pas propre à ce matériau.

Elle diffère dans le mode d'assemblage à cause de la taille des pièces. Elles peuvent être mises en place directement sur leur support (mur, sol ou autre), mais le plus souvent, elles seront d'abord fixées sur un support temporaire ou permanent (par exemple, un filet) pour être ensuite transférées à leur emplacement final (méthode de pose indirecte). Cette technique est entre autres utilisée pour la réalisation d'œuvres de grand format, car elle permet de préparer des sections en atelier, ce qui simplifie le montage *in situ*.

Lors de la réalisation d'une mosaïque :

- S'assurer de la compatibilité des matériaux de pose avec les matériaux constituant l'œuvre.
- Tenir compte du type d'installation de l'œuvre (pose au mur ou sur le sol) lors du choix des matériaux.
- Considérer les facteurs de dégradation propres à chacun des matériaux (verre, pierre, coquillage, etc.) employés dans la composition de l'œuvre. Se référer à la fiche du matériau comprise dans le présent guide. Les mosaïques entièrement faites de céramique sont sujettes aux mêmes facteurs de dégradation que les murales et les planchers de céramique.




Mosaïque de titre inconnu de Gabriel Bastien et Andrea Vau, réalisée en 1969, à la station Sherbrooke du métro de Montréal.

Photos 12 et 13 : CCQ

FACTEURS DE DÉGRADATION DES MURALES ET RECOMMANDATIONS POUR LEUR PRÉSERVATION

Conditions intérieures ou extérieures

Une murale de céramique installée à l'intérieur peut se conserver longtemps et facilement. Les principaux facteurs de dégradation sont :

- le vandalisme et les bris accidentels
- une intervention inadéquate
- un défaut de fabrication.

À l'extérieur, le choix des matériaux est déterminant dans la conservation de l'œuvre. Aux facteurs de dégradation auxquels les œuvres intérieures sont sujettes s'ajoutent l'action de l'eau et l'action du gel.

Céramiques pour l'intérieur ou pour l'extérieur

Certaines céramiques sont conçues pour mieux résister aux conditions extérieures, alors que d'autres ne devraient être conservées qu'à l'intérieur. En général, les céramiques dont la porosité est fermée (degré de vitrification élevé, comme la porcelaine) résisteront mieux aux conditions extérieures (voir section Action de l'eau et du gel).

- Céramiques de production artisanale : si la murale doit être installée à l'extérieur, exiger du céramiste qu'il teste le comportement de ses céramiques selon la recette qu'il envisage de réaliser pour vérifier leur résistance au climat durant les périodes de gel et de dégel.
- Céramiques industrielles : vérifier leur résistance auprès du fabricant.

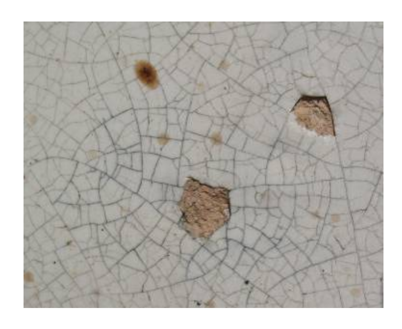
Action de l'eau et des cycles gel-dégel

L'eau et les cycles de gel/dégel sont les principaux facteurs de dégradation de la céramique à l'extérieur. Ils affectent davantage les céramiques poreuses.

Les cycles de gel-dégel

En gelant, le volume de l'eau augmente d'environ 9 %. Aux endroits où elle s'est infiltrée, l'eau risque de causer des dommages en gelant, dont :

- la fissuration du corps céramique et de la glaçure. Lorsque la glaçure est endommagée, de nouvelles voies d'entrée d'eau sont créées, ce qui alimente le processus de dégradation, jusqu'à l'écaillage de la glaçure et la perte de matière
- le décollement des carreaux ou des tesselles de leur support.





La glaçure fissurée permet à l'eau de s'infiltrer et alimente le processus de dégradation lors des cycles de gel/dégel, conduisant à l'écaillage (photo de gauche) ou à des pertes de matières plus importantes, telles que le délitage (photo du centre) ou la perte de tesselles (photo de droite).

Photos 14, 15 et 16 : CCQ

Les efflorescences

L'eau peut entraîner des sels solubles présents dans la maçonnerie ou dans le sol (remontées capillaires, mauvais drainage). Ces sels favorisent l'apparition d'efflorescences. Ces dernières forment un film blanchâtre inesthétique et peuvent altérer la surface en causant des éclats de la glaçure et du corps céramique.

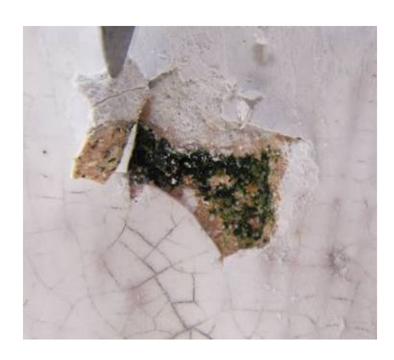


Traces d'efflorescences au bas d'une murale de céramique. Elles sont causées par un problème d'infiltration d'eau à l'arrière du mur. Dans ce cas, la formation des cristaux de sel fait éclater la surface de la céramique.

Photo 17 : CCQ

Colonisations biologiques

Des colonisations biologiques, notamment des algues, des mousses et du lichen, peuvent s'installer aux endroits qui ne s'assèchent pas. Elles peuvent même se développer entre le corps céramique et la glaçure, si l'œuvre est fissurée.





Formation d'algues sous la glaçure (photo de gauche) et de mousses dans le mortier (photo de droite) dans des zones qui ne s'assèchent pas.

Photos 18 et 19 : CCQ

Dommages aux matériaux de pose

Le coulis ou le mortier de jointoiement et le mortier de pose ou le ciment-colle sont également vulnérables à l'action de l'eau et aux cycles de gel/dégel. Il est donc important de choisir des produits adaptés à un environnement extérieur, le cas échéant.

Pour protéger les céramiques de l'action de l'eau et des cycles de gel-dégel

- S'assurer que le type de céramique ainsi que les matériaux et les méthodes de pose sont adaptés à un usage extérieur et que leur durabilité a été testée pour cet environnement.
- Éviter les migrations d'eau par l'arrière de l'œuvre en scellant ses pourtours.
- Vérifier l'exposition de l'œuvre aux vents dominants. Ils l'exposeront davantage à la pluie.
- Vérifier l'orientation géographique de l'œuvre. Une orientation plein sud est sujette aux écarts de température à la surface de l'œuvre pendant l'hiver, lesquels sont susceptibles de causer des dommages.
- Si possible, installer l'œuvre dans un endroit moins exposé aux intempéries, à l'abri des vents dominants, ou installer des structures la protégeant. Par exemple, une toiture installée au-dessus de l'œuvre la protégera des intempéries et prolongera grandement sa durée de vie.
- Veiller à ce que le support (mur ou plancher) soit en bon état et bien drainé.
- Lors de l'inspection annuelle, observer tout signe de perte d'étanchéité et de dégradations liées à l'eau (efflorescences, colonisations biologiques, fissures ou pertes de matière dans la céramique, etc.). Agir rapidement pour régler la source du problème.
- Éloigner l'œuvre d'un couvert végétal qui favoriserait la rétention ou le ruissellement de l'eau sur la surface.

Problèmes structuraux liés au bâtiment

Tout problème structural lié au bâtiment, comme la fissuration d'un mur attribuable au mouvement du sol ou le tassement de la maçonnerie, se répercute sur la murale de céramique. Avec le temps, le problème peut se traduire par de longues fissures traversant plusieurs carreaux.

Important

En cas de doute sur la présence d'un problème structural lié au bâtiment, faire inspecter par un ingénieur en bâtiment ou un architecte.



Détail d'une mosaïque de Joseph Iliu, réalisée en 1956, sur une façade extérieure d'une école de la Commission scolaire de Montréal.

Cette grande fissure, les bris et les pertes de tesselles résultent d'un problème structural lié au mur sur lequel la céramique est posée.

Photo 20 : CCQ, Colombe Harvey

Défauts de fabrication ou de pose

Différents facteurs relatifs aux matériaux et à leur pose sont susceptibles de raccourcir la vie de l'œuvre, dont :

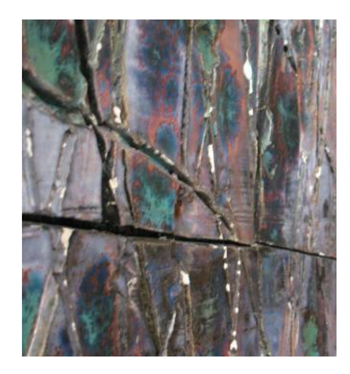
- les défauts liés à la conception et à la fabrication de l'œuvre
- un mauvais choix de matériaux de pose ou leur mise en œuvre inadéquate (ex. : une mauvaise préparation du mortier de jointoiement peut causer des fissures dans celui-ci).

Pour prévenir les défauts de fabrication ou de pose

- Respecter scrupuleusement les instructions du fabricant pour la préparation et l'application des matériaux de pose.
- Si l'installation se fait à l'extérieur, choisir un type de céramique et des matériaux de pose adéquats.

Vandalisme et bris accidentels

La céramique est un matériau dur et cassant. Un impact est susceptible de faire éclater la surface d'un carreau ou de causer son décollement. En tombant, le carreau risque de se casser. Les impacts peuvent provenir d'actes de vandalisme ou être accidentels (par exemple, causés par des chariots ou des échelles).



Exemple d'arêtes en saillie endommagées (taches blanches) par le rangement de matériel devant l'œuvre, entraînant des impacts répétitifs qui ont causé des pertes de glaçure.

Photo 21 : CCQ

La céramique est altérée par les graffitis peints ou gravés avec une pointe dure. Les graffitis peints sont difficiles à retirer sur toutes les parties poreuses de la murale de céramique, c'est-à-dire sur la céramique sans glaçure, le coulis ou le mortier de jointoiement.



Exemple de graffiti gravé dans la glaçure. Garder les lieux propres pour éviter l'utilisation d'objets tranchants pouvant permettre de réaliser des graffitis.

Photo 22 : CCQ

Pour protéger du vandalisme et des bris accidentels

Dès la conception:

- Installer un système d'éclairage qui donne une bonne visibilité à l'œuvre tout en décourageant les actes de vandalisme la nuit.
- Trouver une façon d'identifier l'œuvre auprès du public, par exemple en posant une plaque d'identification à proximité.
- Si la murale descend jusqu'au sol, opter pour un aménagement agissant comme mise à distance. Par exemple, considérer l'installation de barres-butoirs à une dizaine de centimètres de hauteur et une dizaine de centimètres devant les murales.
- Pour les œuvres extérieures, aménager une zone de propreté (voir Peintures murales extérieures) pour éviter les chocs et les éraflures causés par les équipements d'entretien (lavage de plancher, tondeuse, déneigement, etc.).
- Éviter d'entreposer du matériel contre l'œuvre (ex. : empiler des chaises). Cette habitude peut endommager la surface et causer des pertes de matière au fil du temps.

Interventions inadéquates

- Des réparations inadéquates, comme un choix de mortier inapproprié du point de vue de la couleur, de la dureté ou de la perméabilité, peuvent entraîner de nouveaux problèmes.
- Si la source du problème n'a pas été identifiée ou qu'aucune action n'a été entreprise pour le régler avant d'entreprendre des travaux, le problème pourrait réapparaître rapidement (ex. : infiltration d'eau créant des efflorescences).
- L'usage de nettoyants agressifs et l'absence de rinçage, de même que l'usage d'outils métalliques (grattoirs, rifloirs) ou abrasifs peuvent endommager l'œuvre.

Pour protéger l'œuvre contre les interventions inadéquates

Consulter un restaurateur professionnel en cas de :

- bris
- pertes de matière
- fissures sur la céramique
- carreaux ou tesselles décollés
- mauvais état du mur de support
- symptômes d'infiltration d'eau (efflorescences, algues, etc.).

ENTRETIEN DES ŒUVRES EN CÉRAMIQUE

Les propriétaires d'œuvres de céramique devraient :

- disposer d'un devis d'entretien spécifique à chaque œuvre. Ce devis doit être réalisé par un restaurateur ou par l'artiste en collaboration avec un restaurateur
- prévoir un budget annuel récurrent pour l'entretien des œuvres
- nommer un responsable de l'entretien des œuvres.

Pour en savoir plus sur l'élaboration d'un programme d'entretien, consulter la section Élaboration d'un programme d'entretien de ce guide.

Documentation

Il est essentiel de conserver au dossier de l'œuvre l'information sur les matériaux qui la constituent et sur les techniques de réalisation, entre autres dans le cas où l'œuvre aurait subi des dommages.

Pour les carreaux ou tesselles industriels :

- conserver le nom du fournisseur et les numéros de produits
- garder des carreaux ou tessels en réserve pour faciliter les remplacements, au besoin.

Pour les carreaux ou tesselles de production artisanale :

- garder les renseignements sur le type de pâte utilisée et sur les glaçures (avec l'autorisation de l'artiste, conserver les recettes utilisées, incluant les données sur la cuisson)
- demander à l'artiste de fournir des carreaux ou tesselles supplémentaires, si le concept de l'œuvre le justifie.

Dans tous les cas :

- Conserver le nom ainsi que la fiche technique du coulis ou du mortier de jointoiement et du ciment-colle.
- Conserver toute information pertinente sur la conception et la réalisation de l'œuvre : plan d'installation, coupe transversale du mur, document photographique de l'œuvre après installation, etc.

Éléments à surveiller lors de l'inspection d'une œuvre en céramique

Une inspection annuelle permet de suivre l'état de conservation et d'intervenir, si nécessaire. Au moment d'inspecter l'œuvre, il faut porter attention aux éléments suivants :

- L'état du mur de support ou du plancher entourant l'œuvre :
  - état de la maçonnerie et du mortier (joints ouverts, lacunaires, poudreux)
  - présence d'efflorescences (auréoles blanchâtres de sels)
  - présence de mousses, d'algues et de lichens.

- L'état de l'œuvre :
  - signes de perte d'adhésion de carreaux ou tesselles
  - carreaux ou tesselles manquants
  - bris, éclats ou fissures dans les éléments de céramique
  - état de la glaçure (fissurée, soulevée, lacunaire, perte d'adhérence)
  - état du coulis ou du mortier de jointoiement entre les carreaux (joints ouverts, lacunaires, poudreux)
  - état des joints d'étanchéité et d'expansion
  - taches et saletés superficielles
  - présence d'efflorescences (auréoles blanchâtres) et de taches de corrosion et d'autres signes d'infiltration d'eau (algues, mousses)
  - égratignures et abrasions
  - état de l'assise métallique
  - présence de réparations récentes
  - fissures traversant plusieurs carreaux : surveiller leur évolution d'une année à l'autre
  - présence de graffitis et autres actes de vandalisme
  - restes de peinture sur le mortier (entre les carreaux ou les tesselles) après le retrait de graffitis.

- Pour les œuvres placées à l'extérieur :
  - étanchéité des joints et des scellements sur le pourtour de l'œuvre
  - étanchéité des solins ou de la structure de protection au-dessus de l'œuvre
  - présence de mousses et de lichens
  - évolution de la végétation environnante pouvant maintenir l'humidité et masquer l'œuvre.

En cas de bris ou de chute de carreaux ou de tesselles

- Recueillir, identifier et conserver les morceaux détachés.
- Si possible, identifier la provenance et l'emplacement des morceaux détachés sur la murale et les remettre au responsable de l'entretien de l'œuvre pour qu'ils soient conservés en lieu sûr. Ils pourront éventuellement être réintégrés par un restaurateur.
- Si l'œuvre est à l'extérieur, intervenir rapidement pour éviter les infiltrations d'eau par l'espace laissé à découvert, ce qui entraînerait des dommages supplémentaires.

Entretien

Suivre la fiche d'entretien de l'œuvre. En l'absence d'une telle fiche, en faire produire une par un restaurateur qualifié. Voir aussi la fiche Modèle de fiche d'entretien dans la Boîte à outils.

Nettoyage

- Dépoussiérer avec un aspirateur et un pinceau ou une brosse souple.
- Nettoyer les céramiques recouvertes de glaçure avec un détergent neutre, rincer et sécher. Laver à l'eau additionnée d'un savon doux et neutre, comme le Liqui-Nox^MD. Rincer à l'eau propre tiède. Essuyer avec un chiffon propre et sec. Si nécessaire, nettoyer les saletés difficiles à retirer avec une brosse de nylon rigide.
- Les céramiques sans glaçure peuvent être dépoussiérées puis nettoyées à l'aide d'un chiffon non pelucheux, comme Kimtowels™, vaporisés d'eau. Si la surface est rugueuse, veiller à ce que le chiffon employé ne laisse pas de résidus.
- Bannir les outils et brosses métalliques, ceux abrasifs, ainsi que le nettoyage au jet de sable, car ils sont susceptibles de détériorer le fini de surface. Si nécessaire, utiliser un grattoir en plastique ou en bois.
- Éviter les nettoyages à l'eau sous pression qui peuvent causer des infiltrations d'eau, endommager la surface et même décoller des carreaux ou des tesselles.

Mur de support

- Veiller à ce que le mur de support soit en bon état.
- Faire les réparations nécessaires sans attendre, avec les méthodes et matériaux adéquats.
- Régler rapidement tout problème d'humidité dans le mur.

Scellement

Pour les œuvres extérieures, s'assurer que l'étanchéité soit optimale en :

- remplaçant le scellement sur le pourtour de l'œuvre, si nécessaire
- veillant au bon état des solins ou des gouttières.

Environnement

- Entretenir les végétaux (arbres, aménagement paysager) afin d'éviter de masquer l'œuvre et de lui permettre de s'assécher adéquatement. Les végétaux, tels les lierres et plantes grimpantes, ainsi que les branches d'arbres créent de l'ombre et retiennent l'humidité.

Graffiti

- Ne pas tenter d'enlever un graffiti sur une céramique sans glaçure, ni sur les joints à l'aide de solvants ou de décapants. Ces produits feraient pénétrer la peinture, ce qui la rendrait encore plus difficile à retirer.
- Avant toute intervention, consulter un restaurateur pour déterminer ce qui doit être fait.

LEXIQUE

Argile synthétique
Produit synthétique inorganique qui, par sa constitution et sa structure, se rapproche des argiles naturelles dont il a les propriétés absorbantes (ex. : la laponite).

Capillarité de l'eau
Phénomène qui permet la remontée de l'eau à l'intérieur d'un matériau poreux dont la base est en milieu humide.

Carreau
Tout élément plat de forme régulière en céramique, grès, ciment, pierre, marbre, etc., susceptible d'entrer dans la composition d'un carrelage ou d'un revêtement céramique. Au-dessus du format 30 x 30 cm, on parlera plutôt de dalles ou de plaques et au-dessous du format 5 x 5 cm, de tesselle.

Source : Adapté de *Dicobat* 1991.

Ciment-colle
Mortier avec lequel on pose les carrelages et revêtements de céramique muraux intérieurs et extérieurs. Il existe plusieurs formulations.

Coefficient de dilatation thermique
Accroissement du volume d'un corps lorsqu'il est exposé à la chaleur. Cet accroissement varie suivant la nature du corps (gaz, liquide ou solide). Souvent imperceptible à l'œil, l'accroissement d'un solide doit être pris en compte surtout quand des matières différentes sont en contact.

Cornière
Profilé, en général à angle droit, servant le plus souvent à assembler des panneaux en position orthogonale et à en consolider l'arête. La cornière peut être en métal, en bois ou en plastique, suivant l'usage.

Coulis
Mélange fluide avec ou sans granulats qui durcit après l'application et sert à jointoyer des carreaux ou tesselles ou obstruer des fissures.

Dégraissant
Pour la céramique, composé non argileux introduit dans l'argile pour faciliter son façonnage, diminuer le temps de séchage et le retrait. Il peut être de nature minérale, comme des grains de sable ou de la chamotte (céramique pilée), ou de nature organique (paille, feuille). Ces derniers se consument lors de la cuisson et laissent des cavités visibles dans la céramique.

Efflorescence
Dépôt blanchâtre à la surface d'un matériau poreux, tels le béton, la pierre et la céramique, qui résultent de l'évaporation d'une eau saturée de sels solubles (sels de déglaçage, par exemple) introduits par les mortiers ou par capillarité, et qui se cristallisent lors du séchage.

Émail
En art, revêtement vitreux et cuit utilisé pour décorer la céramique, le verre et les métaux.
En technique de vitrail, matière colorante composée de silice, de fondant, d'oxydes métalliques et de liant qui se vitrifie lorsque cuite à haute température. L'émail peut être peint sur le verre pour donner des couleurs opaques ou transparentes. Il s'oppose à une couleur à froid, qui est fixée sans cuisson à l'aide d'un liant ou d'un vernis. Fait aussi référence à une peinture qui, exposée à l'air, sèche en donnant un fini lisse et luisant. Dans l'industrie, il s'agit le plus souvent d'une peinture cuite ou non pour le métal. Le fini émail fait également référence à un enduit lisse pouvant résulter d'une peinture à l'alkyde.

Fondant
Adjuvant pouvant être ajouté à la terre argileuse, la pâte de verre ou à la glaçure afin de diminuer la température de fusion à laquelle se produit la vitrification (verre et céramique).

Glaçure
Revêtement vitreux appliqué sur la surface de la céramique et qui la rend imperméable ou qui peut être employé pour son aspect décoratif. La glaçure fait partie du groupe plus large des matériaux vitreux, lequel inclut le verre et l'émail. (Hodges, p.42)

Granulométrie
Pour les bétons, mortiers et coulis, classement des granulats en fonction de leurs dimensions. La granulométrie d'un mélange a un rôle déterminant pour l'ouvrabilité, la compacité, la cohésion et la non-gélivité du matériau en œuvre.
Source : *Le Petit Dicobat*, 4e édition, 2008.

Humidifuge
Se dit d'un mortier ayant la pour propriété d'être perméable à la vapeur d'eau, mais imperméable à l'eau.

Larmier
À l'origine, moulure saillante ou pièce d'étanchéité en recouvrement, dont le profil contraint les eaux pluviales de s'égoutter vers l'extérieur au lieu de ruisseler sur la partie verticale sous-jacente.

Lichen
Végétaux complexes résultant de l'association d'un champignon et d'une algue. Leurs hyphes, sortes de tubes filamenteux, s'introduisent sous la surface des matériaux poreux et humides, par exemple des arbres ou encore des pierres calcaires. Leur croissance s'accompagne de ramifications en profondeur, leur prolifération est favorisée par la lumière, l'humidité et les composés azotés. En contrepartie, la pollution, la sécheresse et certains ions métalliques leur

sont défavorables. Il est souvent préférable de ne pas intervenir pour les extraire, car cela ne peut qu'endommager le substrat.

Mortier
Comme les bétons auxquels ils sont apparentés, les mortiers sont des mélanges de ciment ou de chaux, d'eau et de granulats. Ces derniers sont fins et ne contiennent pas de cailloux. Comme le mortier est normalement appliqué à la truelle. Sa consistance doit donc être pâteuse.

Mortier-colle
Voir *Ciment-colle.*

Mortier de jointoiement
Mélange pâteux constitué de granulats et de ciment ou de chaux. Il sert à jointoyer des briques ou des pierres. Il est moins fluide que le coulis et produit des joints plus larges.

Mortier de pose
Mortier avec ou sans additif utilisé pour effectuer la pose de la céramique. Il est placé sous le carreau ou la tesselle et doit avoir de bonnes propriétés d'adhésion ainsi qu'une viscosité et une consistance qui soient adaptées à son application verticale ou horizontale.

Mosaïque
Art décoratif utilisant des piécettes (tesselles) de pierre, de pâte de verre ou de céramique pour créer un décor habituellement figuratif. Les pièces sont collées à l'aide d'un mastic ou d'un autre adhésif et les interstices sont scellés à l'aide d'un coulis.

Mousse
En biologie, famille de plantes dépourvues de vaisseaux, de fleurs et de graines, qui se multiplient par leurs spores. Leur croissance a lieu en milieu humide. Elles sont faciles à déloger mécaniquement des œuvres ou monuments sur lesquels elles se sont fixées.

Paroi
En art public, oeuvre qui recouvre complètement la surface d'un mur intérieur ou extérieur. Source : *Guide d'inventaire*, Art public, Société des musées québécois, 2007.

Porosité
Fait référence à l'importance relative des vides que contient un matériau. C'est, en pourcentage, le volume de vides rapporté au volume total. En céramique, la texture avant cuisson influence cette caractéristique. Une texture grossière, comportant des inclusions de taille importante donne un matériau moins compact qu'une texture fine, avec des dégraissants soigneusement broyés, la porosité évolue grandement au cours de la cuisson. On parle de porosité fermée lorsque les vides sont inaccessibles, qu'ils ne communiquent pas entre eux ni avec l'extérieur.
Source : *La conservation en archéologie*, Marie Berducou, 1990.

Rayons ultraviolets
Rayonnement électromagnétique invisible qui s'étend sur le spectre de la lumière à partir de 400 nm jusqu'à 4 nm. Ce rayonnement peut être très dommageable pour les artefacts et les œuvres d'art. Les principales sources de rayonnement ultraviolet sont la lumière solaire, les lampes à vapeur de mercure (aussi appelées « lumières noires »), les lampes fluorescentes, les tubes au néon ainsi que les ampoules halogènes. Les autres lampes peuvent dégager des rayons ultraviolets, mais en quantité acceptable. La mesure quantitative est obtenue à l'aide d'un radiomètre ultraviolet, c'est-à-dire un appareil qui mesure l'intensité d'un rayonnement. Pour limiter les rayons ultraviolets, il est possible de recourir à des films filtrants (d'une durée de vie limitée), posés sur les vitres ou sur les lampes, à des films réfléchissants ou à des stores. Il existe aussi des plaques acryliques filtrantes qui sont fréquemment utilisées pour l'encadrement ou la réalisation de vitrines. Certaines résines ou vernis ou laques sont également anti-ultraviolets.

Relief mural
Relief réalisé à partir du matériau de construction.
Source : *Guide d'inventaire, Art public*, Société des musées québécois, 2007.

Résistance en compression
Résistance d'un matériau à une force exercée perpendiculairement à sa surface ou à une force appliquée de façon à l'écraser. S'exprime en M/pa ou N/mm2. Le béton, par exemple, est très résistant en compression. Les mousses sont faibles et l'industrie exploite cette propriété pour protéger des objets des chocs et des vibrations.

Retrait
Contraction d'un matériau provoquée soit par son refroidissement (métal), soit par un abaissement de son taux d'humidité (bois), soit par l'élimination de l'eau de gâchage excédentaire (béton, enduits) soit encore par la cuisson (poterie, brique, etc.). Les tensions internes provoquées par les retraits ont pour effet de réduire les dimensions extérieures des matériaux, parfois de les déformer (gauchissement du bois), ou encore de provoquer leur rupture (faïençage des enduits, microfissuration du béton).
Source : *Le Petit Dicobat*, 4e édition, 2008.

Sacrificiel
Se dit d'un élément qui est destiné préférentiellement à subir les dommages et à être remplacé afin de protéger certains éléments de plus grande valeur. Le mortier de jointoiement est habituellement la partie sacrificielle d'un ouvrage maçonné ou d'une céramique.

Une anode sacrificielle est une pièce constituée d'un métal plus électropositif que le métal sur lequel elle est apposée, qui le protégera à ses dépens en se corrodant de façon préférentielle.

Un antigraffiti sacrificiel est celui qui est retiré pour extraire le graffiti indésirable.

Solin
Dispositif visant à assurer l'étanchéité en différents endroits d'une construction. Le plus souvent une bande profilée en métal (plomb, aluminium, zinc ou acier). On appelle aussi « solin » la bande de mortier remplissant cette fonction.

Tesselle
Pièce faisant partie d'une composition ornementale formée de petits éléments juxtaposés comme dans une mosaïque.

Source : Adapté du *Petit Robert*, 2004.

Vitrification
De façon générale, transformation, obtenue par la chaleur, d'une matière donnant, après refroidissement, une substance dure, transparente ou non, un solide amorphe et isotrope. En technique du verre et de la céramique, la vitrification est souvent obtenue par l'ajout avant cuisson d'additifs visant à abaisser la température de fusion.

BIBLIOGRAPHIE

BERDUCOU, Marie-Claude, et Jean-Pierre ADAM. *La conservation en archéologie : méthodes et pratique de la conservation-restauration des vestiges archéologiques*, Paris, Masson, 1990, 449 p.

BUYS, Susan et Victoria OACKLEY. *The Conservation and Restoration of Ceramics*, Oxford, Butterworth-Heinemann series in conservation and museology, 1993, 243 p.

ENGLISH HERITAGE; UNITED KINGDOM INSTITUTE FOR CONSERVATION, *Architectural ceramics: their history, manufacture and conservation: a joint symposium of English Heritage and the United Kingdom Institute for Conservation*, 22-25 September, 1994, James & James, London, 1996, 134 p.

HERBERT, Tony, *Conserving ceramic tiles*, Context, vol. 52, 1986, p. 17-19.

HODGES, Henri, *Artifacts, An introduction to early materials and technology*, Humanities Press. J. Baker Atlantic Highlands N.J. : London (U.S.), 1976, 251 p.

PRUDON, Theodore H.M., *Architectural terra cotta: analyzing the deterioration problems and restoration approaches*, Technology & conservation, vol.3, nº.3, 1978, p. 30-38.

PRUDON, Theodore Henricus Maria, *Architectural terra cotta and ceramic veneer in the United States prior to World War II : a history of its development and an analysis of its deterioration problems and possible repair methodologies*, Colombia University, 1981, 353 p.

SEARLS, Carolyn N. et Louie CECE. *The good, the bad, and the ugly: twenty-years of terra-cotta reexamined*, APT bulletin, vol.32, no. 4, 2001, p. 29-36.

TURNER, Susan D. *"Repairing architectural terra cotta: The decorative clay = Réparer la terracotta architecturale: L'argile décorative"*, Heritage = Patrimoine, Vol. 8, nº 3, 2005, p. 44-49.

THOMASEN, Sven E., Geoffrey ROHNSDORFF et Barbara HORNER. "Degradation of rehabilitation of terra cotta" in *Durability of building materials and components. Second international conference*, Gaithersburg, September 14-16, 1981, Washington, National bureau of standards,1981, p.108-114.

THOMASEN, Sven E., Carolyn L. SEARL et Harry A. HARRIS. "Diagnosis of terra-cotta glaze spalling" in *Masonry: materials, design, construction, and maintenance*, ASTM special technical publication, 9992; Philadelphia, American Society for Testing and Materials, 1988, p. 227-236.

VIGAN, Jean; *Le petit Dicobat : dictionnaire général du bâtiment*, 4e éd. 2008, Paris, Arcature, 2008, 957 p.

Guide

Fontaines

FONTAINES ET JEUX D'EAU



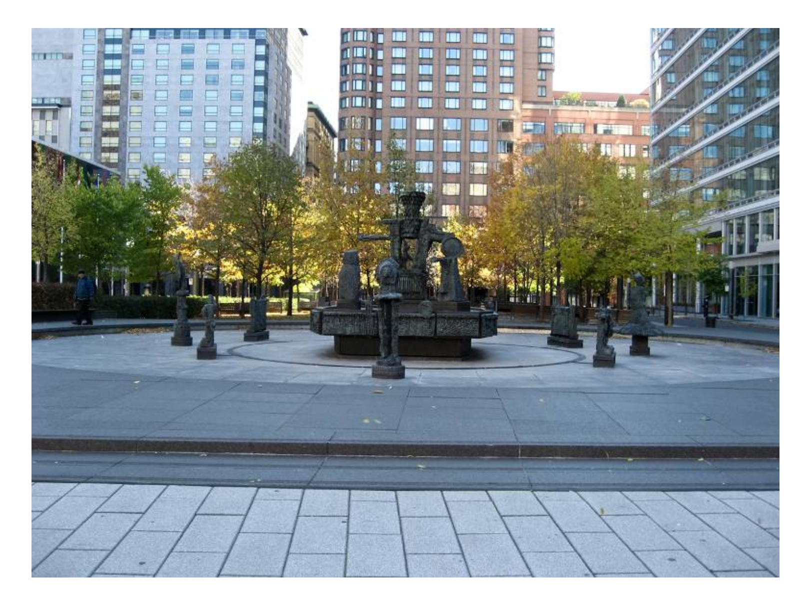
Fontaine de Tourny. Classique de l'époque victorienne, elle est l'œuvre du sculpteur Mathurin Moreau, qui l'avait créée en 1855 pour l'Exposition universelle de Paris.

En fonte de fer, elle est peinte d'un enduit imitant le bronze. Dotée de 2 vasques superposées et de 43 jets d'eau, elle s'élève au cœur d'un bassin octogonal de 3,9 m de diamètre. L'eau y circule en continu. La nuit venue, un jeu d'éclairage à diodes thermo luminescentes ajoute aux jeux d'eau.

Elle occupe le rond-point situé devant l'Assemblée nationale de Québec.

Photo 1 : © Anne-Marie Gauthier, CCNQ

INTRODUCTION



Créée en 1969, *La Joute*, de Jean-Paul Riopelle, a été installée en 1976 au Parc olympique de Montréal. Elle a été déménagée au cœur du Quartier international en 2004. En été, à la fin du jour, elle s'anime d'un cercle de feu.

Photo 2 : CCQ

À l'origine, servant de points d'eau communautaires dans les places publiques, les fontaines ont graduellement évolué vers un rôle plus décoratif et artistique que fonctionnel dans les villes. De nos jours, les fontaines et jeux d'eau constituent des points d'attraction majeurs dans les parcs, les agoras et autres places publiques. Le plein air demeure le lieu de prédilection pour ces installations, bien qu'elles soient de plus en plus fréquentes dans les intérieurs publics.

On les retrouve intégrées aux trames urbaines dans le réseau des rues et des avenues. Par leur présence multisensorielle, c'est-à-dire visuelle, sonore et parfois lumineuse, ces aménagements rafraîchissants et désaltérants contribuent au caractère identitaire des villes. Au Québec, les fontaines, déjà populaires à la Belle-Époque, se sont multipliées au cours des 20 dernières années.



Tout aussi photogénique que ludique, la Place des festivals, à Montréal, représente un espace de plus de 6 000 m^2, composé de 235 jets d'eau doublés de jeux de lumière.

Inaugurés en 2009, ces jeux d'eau interactifs, les plus imposants au pays, ont nécessité d'imposants travaux d'aménagement et une salle des machines souterraine impressionnante.

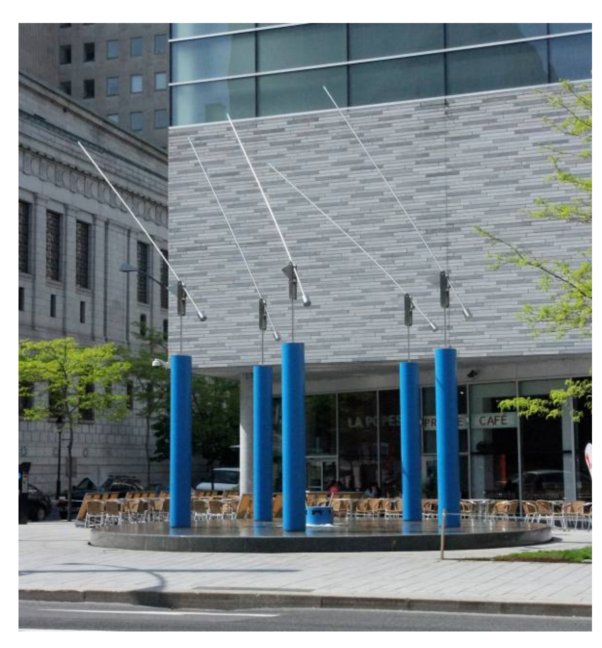
Photo 3 : Martine Doyon

COMPOSANTES

Une fontaine est d'abord et avant tout un ouvrage hydraulique qui se définit habituellement par la présence d'un bassin, parfois non apparent, et d'une œuvre esthétique qui joue avec l'eau. Cette œuvre peut être composée d'une gamme étendue de matériaux et prendre différentes formes qui utiliseront l'eau de toutes les manières : en la faisant ruisseler en douceur d'une partie à l'autre, en la projetant en hauteur ou en la recueillant à grand débit sur ses flancs.

L'œuvre peut également se limiter à un ou plusieurs jets d'eau, mais elle combine habituellement jeux d'eau et œuvre sculpturale. Elle se double souvent de jeux de lumière dynamisés par un contrôle informatisé.

D'autres fontaines se distinguent aussi par le mouvement de leurs composantes sculpturales; il s'agit, dans ces cas, de fontaines cinétiques (voir photo 4).



Éolienne 5, 1983. Fontaine cinétique de Charles Daudelin pour le Palais des congrès, avenue Viger, à Montréal. À l'origine les tiges de métal implantées au bout des mâts bougeaient au gré des vents. Elles ont dû être fixées à cause d'incidents.

Photo 4 : ©Catherine-Lebel Ouellet , MCC

Jusqu'au 19e siècle, les fontaines fonctionnaient en passif, utilisant la gravité pour acheminer l'eau d'un lac, d'une rivière ou d'un autre point d'eau situé en hauteur vers le bassin de répartition, arrivant même à faire gicler l'eau en hauteur par la seule force passive de la gravité. De nos jours, elles sont, pour la plupart, maintenues en action par des pompes de projection.

Pour les grands débits, une ou plusieurs pompes animent le bassin et les vasques pendant que l'ouvrage fonctionne en circuit fermé, en faisant circuler l'eau en continu. Même si la fontaine fonctionne avec de l'eau recirculée, un apport d'eau fraîche est requis pour compenser les pertes par évaporation et pulvérisation. Elle a également besoin d'un trop-plein pour évacuer les surplus d'eau accumulés pendant la pluie. Lorsque le débit d'eau est très faible, l'alimentation se fait en continu; l'eau n'est alors pas recirculée.

De plus, pour fonctionner en milieu urbain et respecter les normes et règles qui régissent ces équipements, les fontaines qui recirculent l'eau doivent être dotées d'un système de filtration et de traitement afin de maintenir une qualité d'eau qui respecte le Règlement sur la qualité de l'eau des piscines et autres bassins artificiels (Q-2, r. 39). Même si, au sens propre du Règlement, la fontaine pourrait en être exclue, la bonne pratique recommande d'en respecter les dispositions afin de protéger les usagers contre différentes infections ou l'insalubrité.

Composantes mécaniques

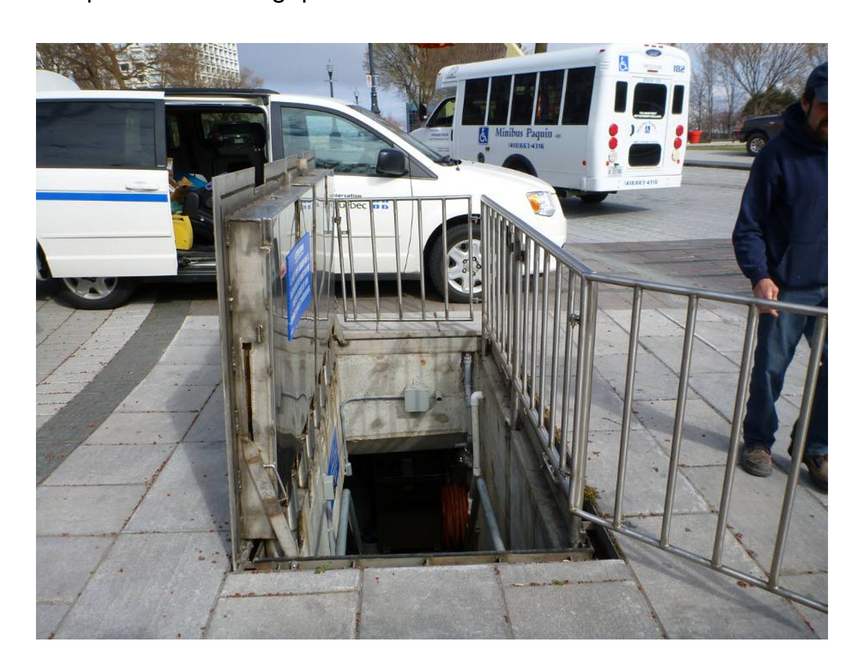
La mécanique d'une fontaine est composée de :

- tuyaux
- raccords
- valves
- buses
- tamis
- filtres
- pompes.

De plus :

- des électrovalves sont posées sur la tuyauterie d'alimentation des jets et des entraînements à vitesse variable pour protéger les pompes de jets
- les jets sont généralement contrôlés par un automate qui gère, en plus des séquences d'effets d'eau, les effets d'éclairage
- le maintien de la qualité de l'eau se fait habituellement par un panneau de traitement automatisé qui contrôle l'injection de produits chimiques pour ajuster le pH de l'eau et le résiduel de désinfectant
- une sonde de niveau d'eau est souvent installée dans le bassin afin de commander automatiquement l'alimentation en eau fraîche.

Pour certaines fontaines, le mouvement des composantes sculpturales ajoute encore à la complexité technologique inhérente.



Accès sécurisé à la salle des machines souterraine de la fontaine de Tourny. Le soulèvement pneumatique du panneau d'accès entraîne le déploiement d'un garde-fou avec barrière. De plus, étant logée sous terre, la salle est dotée d'un système de ventilation normé.

Photo 5 : France Rémillard, CCQ

Les fontaines et les jeux d'eau auront besoin d'une salle mécanique, habituellement souterraine, qui abritera les éléments de mécanique et les autres composantes de contrôle requis pour son fonctionnement.

Les composantes habituelles de la fontaine sont :

- L'œuvre sculpturale
- Le bassin (parfois invisible)
- La salle des machines logeant :
  - les pompes (de projection, de recirculation, de dosage, etc.)
  - un système de filtration
  - un réseau de plomberie
  - un réseau électrique.

CONCEPTION ET RÉALISATION

À cause du haut niveau de technologie hydraulique et électrique qui les anime, les fontaines et les jeux d'eau sont des œuvres d'art complexes. Leur conception relève traditionnellement des fontainiers, dont le savoir-faire est précieux. Au Québec, les fontainiers sont rares. La conception des fontaines est habituellement confiée à des ingénieurs spécialisés, et leur mise en œuvre, à des pisciniers qui en assurent le plus souvent l'entretien.

Les fontaines étant dotées d'un pouvoir d'attraction indéniable, surtout par temps chaud, il faut s'assurer qu'elles ne présentent aucun danger pour la sécurité du public, notamment en ce qui a trait à :

- la profondeur des bassins
- la qualité des surfaces, qui doivent être antidérapantes
- la sécurité des parties en saillie ou mobiles de la fontaine
- la qualité de l'eau.

Un entretien quotidien est, dans certains cas, recommandé pour maintenir la qualité des effets d'eau et de l'eau elle-même et, de ce fait, prévenir l'usure et les bris prématurés des installations.

Emplacement

À l'extérieur, on aura d'abord pris en compte toute condition particulière d'instabilité par rapport au sol : risques de tassement, de gonflement ou de glissement.

Les fontaines nécessitent :

- de grands espaces exempts de couvert forestier à cause des feuilles et des aiguilles de conifères qui risquent d'obstruer les filtres et de polluer l'eau, à cause également des racines qui pourraient perturber son fonctionnement. l'installation d'un anémomètre qui, en contrôlant les débits d'eau, permet d'éviter les aspersions indésirables lorsque l'emplacement est très exposé au vent. À titre d'exemple, un anémomètre contrôle le débit des jets d'eau de la fontaine de Tourny, qui est située dans un rond-point à haute circulation automobile. Lorsque l'anémomètre détecte un vent qui atteint un premier seuil, les jets des grenouilles diminuent de moitié et, lorsque le vent atteint un deuxième seuil, ceux-ci s'arrêtent complètement. De plus, une temporisation est programmée afin d'éviter que les bourrasques ne fassent arrêter et redémarrer le système trop rapidement.
- un emplacement éloigné des murs, qui leur feraient ombrage, nuiraient au maintien de la qualité de l'eau ou souffriraient de leurs embruns. De plus, les murs génèrent des tourbillons de vent qui interfèrent avec les jets d'eau.
- d'être entourées de surfaces lisses, exemptes de sable ou de gravier, et dotées de pavés antidérapants.

En plus de l'emplacement de la fontaine elle-même, il faudra prévoir celui de la salle des machines qui logera les équipements requis pour son fonctionnement (voir photo 6). Cette salle, souvent souterraine et située à proximité, sera bien éclairée. Elle disposera :

- d'une ventilation normée pour assurer la sécurité des travailleurs et contrer l'humidité excessive,
- d'un accès facile, sécuritaire et confortable pour le personnel affecté à l'entretien de ses composantes,
- d'espace de rangement pour les outils et les produits d'entretien de la fontaine,
- d'une porte et d'aires de manutention adéquates permettant le déplacement des équipements pour entretien saisonnier et réparation en cas de dysfonctionnement et le remplacement au besoin des équipements devenus hors d'usage,
- de planchers bien drainés et idéalement, garnis de caillebotis.

Lorsque la fontaine est installée à l'intérieur d'un bâtiment, il est important de prendre en compte l'apport sonore des mouvements d'eau de la fontaine qui s'ajouteront au bruit de fond général du lieu. L'impact sur l'humidité ambiante que représente une fontaine devra également être considéré.

Capacité du bassin

Pour que son autonomie et son équilibre écologique soient assurés, la fontaine doit disposer d'un volume d'eau suffisant par rapport à sa superficie. Certaines sources parlent d'un minimum de 380 litres par mètre carré. Pour une fontaine à parois verticales sans rebord, la profondeur minimale est de 50 cm. Si ses parois sont inclinées, elle sera de 60 cm. Un bassin d'une profondeur de 60 cm est considéré comme une pataugeoire. Les profondeurs admises sont régies par le règlement sur la sécurité dans les bains publics. Il s'agit d'un règlement provincial (B-1.1, r.11,) et il est impératif de le consulter avant de compléter le concept de la fontaine.

Comme toutes les municipalités ont des règlementations en lien avec la sécurité publique régissant les profondeurs admises, il faut également en prendre connaissance avant de compléter le concept de la fontaine.

La superficie du bassin doit également prendre en compte le jeu d'eau souhaité de façon à contenir les aspersions et les vagues qu'il génère. Le patron des aspersions est en général aussi large que haut, de sorte que le diamètre du bassin devrait être minimalement de 2 fois la hauteur de projection du jet d'eau.

Pour les fontaines et jeux d'eau particuliers, des séances d'essai avec une maquette ou une section du projet peuvent être très utiles afin de déterminer les ruissellements et éclaboussures reliés aux effets d'eau souhaités.

Pompes et filtres

En ce qui concerne la pompe, la capacité nécessaire est déterminée à partir des caractéristiques suivantes :

- taille des jeux d'eau et débit nécessaire pour les obtenir
- dénivellation entre la pompe et le point de sortie de l'eau
- longueur de la tuyauterie
- volume du bassin d'alimentation
- taux de recirculation
- nature des quincailleries et des valves.

D'autres installations pourront contrôler leur débit grâce à un bassin de répartition. Lorsque plusieurs pompes d'alimentation sont en jeu et que leur débit risque d'être interrompu brusquement, elles devront être munies d'un clapet antiretour à double battant ou d'entraînement à vitesse variable de façon à éviter les coups de bélier, qui sont des phénomènes de surpression destructeurs associés à une onde de choc et reconnaissables au bruit particulier qui leur est associé.

Les fontaines de grande taille, à moyen ou à grand débit, requièrent des pompes puissantes : pompes centrifuges ou à turbines. Quel que soit le type de pompe choisi, on recherchera les qualités suivantes :

- capacité de fonctionner à sec
- entretien facile
- pièces faciles à remplacer : rotor, engrenage, garnitures, etc.
- résistance à l'usure des pièces mobiles
- débit et pression réglables
- longévité générale de plusieurs milliers d'heures.



Détail de la salle des machines de la fontaine de Tourny, à Québec. Installation montrant les équipements servant au fonctionnement.

Photo 6 : France Rémillard, CCQ

Filtration

Pour les fontaines à grands débits, un filtrage est requis. La filtration doit répondre à des normes strictes qui fixent la fréquence du recyclage complet de l'eau. Le débit de filtration est déterminé par le volume du bassin et le taux de recirculation, fixé par les professionnels du projet. Ces données servent à établir la capacité requise pour la pompe. Une bonne pratique consiste à procéder à une recirculation de 30 minutes maximum aux heures.

Habituellement, pour les fontaines installées dans des aires publiques, une pompe de recirculation indépendante des pompes d'effets d'eau ou des pompes de projection doit être installée. Celle-ci dirigera l'eau vers le filtre.

La filtration au sable représente le mode de filtration le plus commun. Elle est habituellement constituée d'un réservoir de sable et d'une vanne directionnelle qui sélectionne un mode parmi les suivants :

- filtration
- lavage à contre-courant
- rinçage
- recirculation.

L'eau du bassin amenée par la pompe est répartie sur la surface du sable grâce à un diffuseur. Elle est reprise dans la partie inférieure du réservoir de sable par un réseau de dispositifs cylindriques constitués de petites ouvertures et reliés à un collecteur qui retient le sable tout en laissant échapper l'eau, qui traverse alors le lit du média filtrant.

Le filtre est muni d'un manomètre qui indique sa pression de travail. Quand celle-ci devient trop élevée, il est temps d'effectuer un nettoyage à contre-courant, qui consiste à inverser temporairement l'écoulement de l'eau dans le filtre afin de soulever les particules qui se sont amassées en surface et de les envoyer vers les égouts. À cet équipement est parfois jointe une pompe doseuse, qui règle en tout temps l'injection d'algicides et de biocides dans l'eau.

Éclairage et boîtes électriques

Tous les équipements électriques doivent être dotés de fusibles reliés à des coupe-circuit pour prévenir les accidents en cas de défaillance. Les circuits électriques doivent être mis à terre pour qu'ils soient compatibles avec l'eau.

Un soin particulier doit être apporté à la salle technique, qui comporte des panneaux électriques et des équipements électriques, s'il y a possibilité d'accumulation de gaz à ces endroits. Il faut alors recourir à des équipements fonctionnant à bas voltage ou à des équipements antiexplosion.

Comme plusieurs instruments électriques sont concentrés dans la voûte technique, il est avantageux de la doter d'un système de détection incendie relié à une centrale de surveillance.

Pour éviter la surchauffe qui surviendrait si elles n'étaient plus submergées, les ampoules d'éclairage dans les fontaines sont dotées de fusibles. Toutefois, pour les éclairages submergés,

il est préférable de choisir des systèmes à bas voltage, comme ceux qui fonctionnent avec des ampoules à diodes électroluminescentes (DEL)

Matériaux

Les matériaux constitutifs doivent être :
- structuralement résilients
- résistants à l'abrasion
- imperméables à l'eau
- les plus stables possible
- non poreux ou peu poreux
- peu vulnérables à la corrosion.

Il faut porter attention aux caractéristiques des matériaux choisis. Voici un aperçu des éléments auxquels porter attention :

Matériau	Critères de choix	Bons choix
Pierre	Non poreuse	Granit
Béton	Non poreux Résistant au gel	Bétons à faible porosité spécialement formulés ou bétons polymères du type modifié aux résines
Fonte métallique	Résistante à la corrosion Peu cassante Nécessitant peu d'entretien	Bronze, de préférence à la fonte de fer Acier Corten

FACTEURS DE DÉGRADATION

Dysfonction des systèmes

Les fontaines peuvent se dégrader lors de dysfonction de leurs systèmes, par exemple :
- pannes de pompe
- blocage des buses ou des filtres
- bris de tuyau ou de canalisation
- perte d'étanchéité des joints et des bassins
- usure des pièces mécaniques.

Exemples :
Lorsque le débit d'entrée est inférieur au débit de sortie de la pompe, une dégradation très rapide de l'appareil s'ensuit, menant directement à l'endommagement du rotor. Ce phénomène appelé *cavitation* peut être détecté par le son anormal émis par la pompe.

À moins que l'éclairage submergé ne soit à base de diodes électroluminescentes (DEL), lorsque les éclairages sont submergés, une dysfonction du coupe-circuit amène l'éclatement des ampoules en cas de surchauffe.

L'eau

L'eau est également un facteur de dégradation. Entre autres, elle :

- accélère la détérioration de tous les matériaux
- est érosive lorsqu'elle est en mouvement; son effet est exacerbé dans les zones où elle est fortement projetée
- en présence d'algues, est moins fluide et ajoute une surcharge aux pompes.

De plus, en cas de gel, elle :

- endommage les pierres poreuses, tel le calcaire de l'Indiana, et les joints de mortier. Leur composition devra être adaptée à l'utilisation dans une fontaine
- entraîne un risque d'éclatement des tuyaux et des conduites, ainsi que de perte d'étanchéité des assemblages et des pompes.

L'eau est habituellement en mouvance et, de ce fait, oxygénée, ce qui réduit la croissance d'algues. Ce phénomène n'est toutefois pas exclu. L'eau doit donc être désinfectée et les surfaces exposées à l'eau et aux embruns doivent être régulièrement brossées. Soit 1 à 2 fois par semaine.

À cause de l'obligation d'assainir l'eau des fontaines publiques, les gestionnaires d'équipements municipaux y incorporent des désinfectants. Les plus fréquents sont ceux à base de chlore, d'hypochlorite de sodium (eau de Javel) ou de brome. Toutefois, ces produits sont corrosifs. Pour réduire les quantités de produits chlorés ou bromés requis pour assainir l'eau et réduire la corrosion, les désinfectants sont parfois couplés à l'un ou l'autre des traitements suivants :

- une ozonation
- un traitement à l'ultraviolet
- l'ionisation cuivre-argent.



Fontaine de John Young, œuvre de Louis-Philippe Hébert, conçue en 1895. Elle a été érigée en 1908, dans le port de Montréal. Implantée dans un lieu hautement touristique; la qualité de l'eau de cette fontaine doit respecter certaines normes sanitaires.

Photo 7 : France Rémillard, CCQ

La présence d'une concentration élevée de calcaire dans l'eau d'alimentation a tendance à bloquer les buses et à se déposer en croûte le long des zones arrosées, on parle alors d'entartrage. Il est parfois nécessaire d'ajouter des adoucisseurs, c'est-à-dire des dispositifs servant à réduire les quantités de carbonates de calcium et de magnésium dans l'eau.

À cause de la présence conjuguée d'eau et de courant électrique dans les fontaines, tous les circuits, d'eau et d'électricité, de même que les composantes conceptuelles doivent être étanches.

Perte d'étanchéité

La perte d'étanchéité d'un bassin entraîne des fuites d'eau dans le sol environnant, ce qui, à la longue, peut miner l'assise de la fontaine. Si la fuite perturbe le débit d'entrée d'eau, elle risque de causer la destruction du rotor de la pompe ou endommager son moteur. Si la fuite est ailleurs sur le système, cela peut affecter les effets d'eau.

Corrosion

La corrosion provient:

- du bassin de métal, surtout s'il est en fonte de fer ou en acier doux
- des composantes métalliques invisibles, comme les anciennes canalisations en fer ou en plomb.

L'eau est le vecteur principal de corrosion, mais la présence de désinfectants corrosifs constitue un facteur aggravant.

Les taches par transfert de corrosion

Les corrosions métalliques sont source de taches de transfert : les taches de rouille sur les surfaces de pierre ou de béton dans le périmètre des sorties d'eau (voir photo 8) résultent d'un transfert de corrosion de parties invisibles souvent de la tuyauterie. Pour cette raison, les nouvelles installations de fontaines utilisent maintenant des canalisations en matière plastique. La corrosion bimétallique résulte le plus souvent des composantes invisibles constituées d'un métal le moins noble reliées électriquement par l'eau au métal le plus noble. De ce fait, les produits de corrosion se transfèrent d'une surface à l'autre, un exemple fréquent étant les tuyauteries de fer qui tachent la sculpture de bronze (voir photo 7, sous le personnage allégorique).



Transfert de rouille provenant des canalisations ou des buses en fer de cette fontaine ancienne.

Photo 8 : France Rémillard, CCQ

Mouvements du sol

Il est nécessaire de prendre en compte la nature du sol avant l'installation et de prévoir des fondations et un drainage adéquats. Les sols argileux, parce qu'ils subissent des cycles d'expansion et de contraction, gonflant en présence d'eau et s'effondrant en situation de sécheresses, sont plus instables.

Pour le bassin principal, qui est habituellement creusé, ou construit en surface, tout mouvement du sol occasionnera des fentes ou des dénivellements qui, à terme, risquent d'engendrer des fuites ou des dysfonctionnements.

Vandalisme

Les fontaines font souvent l'objet d'actes de vandalisme ou d'actions du public susceptibles de les endommager :

- bris de certaines composantes sculpturales
- vol de certains éléments, notamment ceux en cuivre ou des alliages à base de cuivre. C'est une des raisons qui justifie le retrait des buses au moment de la mise en veille, mais aussi la sécurisation au moyen d'ancrages adéquats de certaines composantes sculpturales.
- contamination par des pièces de monnaie
- autre contamination : déversement de savon que la forte agitation de l'eau fait mousser à l'extrême. Le seul dissuasif consiste à utiliser un agent antimoussant dans l'eau qu'il faut doser fréquemment. La contamination par déversement d'autres produits dont l'urine et les excréments humains, (l'eau des bassins servant parfois à langer les bébés lorsque la fontaine est la seule source d'eau dans le périmètre)
- graffitis.





Les chérubins, fontaine du 19e siècle, attribuée à Mathurin Moreau. Faite en fonte de fer, elle est installée au parc Outremont, à Montréal. Même situées au milieu d'un étang, les fontaines ne sont pas à l'abri des graffitis, comme le montre cette photo prise au moment du transfert de la fontaine vers le Centre de conservation du Québec pour sa restauration.

Photos 9 et 10 : CCQ

ENTRETIEN

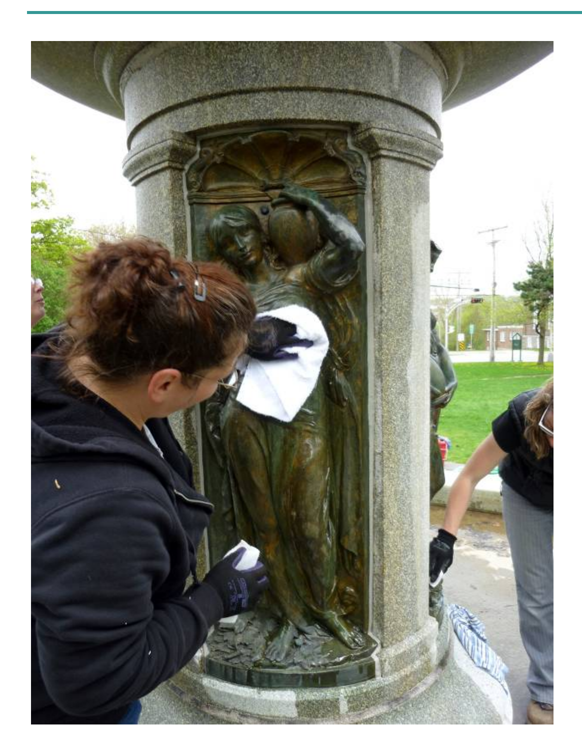
Comme la fontaine est une œuvre d'art fonctionnelle et qu'elle utilise souvent des désinfectants corrosifs, elle exige un entretien rigoureux et soutenu. Le coût annuel d'entretien peut représenter de 20 à 30 % du coût d'investissement pour certaines fontaines. Il est proportionnel à l'importance des équipements hydrauliques et électriques.

Il faut prévoir des budgets d'entretien appropriés qui serviront, notamment :

- au maintien de la qualité de l'eau
- à la réfection des enduits protecteurs et des joints d'étanchéité
- au nettoyage des buses
- au changement ou à la régénération des filtres
- à la lubrification des assemblages mobiles
- aux mises en veille hivernales et remises en fonction printanières (voir l'encadré qui suit).

À sa livraison, l'œuvre devrait être accompagnée d'une fiche d'entretien contenant :

- les procédures détaillées des opérations d'entretien
- un cahier édictant les entretiens requis, les fréquences auxquelles ils devront être répétés
- la liste des outils, des matériaux et des produits d'entretien, et le nom des fournisseurs de ces produits.



Entretien de la fontaine James-Simpson-Mitchell, à Sherbrooke. Œuvre de George William Hill, 1931.

Photo 11 : CCQ

Le personnel attitré aux opérations d'entretien devrait avoir reçu la formation adéquate (voir l'encadré « Tableau des travaux d'entretien hebdomadaire et bihebdomadaire suggérés pour une fontaine »). Un registre de suivi des interventions (voir la Boîte à outils) devrait compléter le dossier dans lequel chaque intervention est datée et signée.

Sur une base hebdomadaire et bihebdomadaire, l'entretien de la fontaine devra être effectué par du personnel qualifié (plomberie et machinerie) et expérimenté. Une connaissance du fonctionnement des systèmes de contrôle électroniques et motorisés est essentielle. Le personnel chargé de l'entretien devra également disposer de pièces de rechange pour les différents équipements (voir l'encadré « Travaux d'entretien hebdomadaire et bihebdomadaire suggérés pour une fontaine »).

Travaux d'entretien hebdomadaire et bihebdomadaire suggérés pour une fontaine

- Nettoyage à contre-courant du filtre
- Nettoyage des pompes
- Vidange des crépines des pompes
- Vérification des valves motorisées telles que l'entrée d'eau et les valves de jets
- Vérification de la séquence de contrôle
- Vérification de la qualité de l'eau et ajustement, au besoin, de l'injecteur automatique
- Nettoyage des injecteurs de désinfectant
- Remplissage des réservoirs de désinfectant
- Nettoyage des surfaces extérieures avec un balai
- Écumage à la puise des bassins pour retirer les détritus
- Ajustement du traitement antimousse
- Vérification, nettoyage et remise en place des buses

Les fontaines situées à l'intérieur peuvent être maintenues en opération continuelle, alors que celles installées à l'extérieur ont un fonctionnement saisonnier. À cause des hivers québécois, elles sont en fonction d'avril à octobre, ce qui exige beaucoup plus d'entretien parce qu'elles doivent être mises en veille et redémarrées chaque année (voir le tableau sur la mise en veille et le redémarrage).

Mise en veille	Redémarrage
• Vidange, nettoyage du ou des bassins et ouverture des valves de purge • Retrait de buses et mise en place des protections d'hiver • Débranchement, vidange de la tuyauterie, ouverture des valves et soufflage d'air comprimé à l'intérieur • Retrait de la pompe, s'il s'agit d'un équipement submersible (ou d'une pompe de bassin). • Débranchement et vidange de la ou des pompes et mise en position d'écoulement • Transport de tous les équipements qui le requièrent à la firme de service • Vidange des filtres • Retrait également des pompes doseuses qui devront être revues (au moins annuellement) par une firme spécialisée • Entreposage des sondes du panneau de traitement d'eau • Mise en place des plaques de mise en veille sur les drains et les faisceaux lumineux	• Récupération des pompes et équipements envoyés en mise à niveau • Nettoyage des surfaces, bassins, murs, marches, trottoirs, etc. • Désinfection, brossage, rinçage et, au besoin, retouches sur les enduits des surfaces • Installation et vérification de chaque pompe et de chaque branchement • Redémarrage du système de désinfection automatisé • Vérification du système de contrôle du niveau d'eau • Vérification de chaque buse et mise en place • Mise en marche, ajustement et balancement des systèmes de contrôle • Vérification de la séquence de contrôle • Retrait des plaques et toile de mise en veille • Vidange de l'eau de nettoyage • Remplacement du sable des filtres (requis tous les 3 ans) • Au besoin, réinstallation des pompes (pompes submersibles de bassin)

ÉLÉMENTS À SURVEILLER



Deux cahiers essentiels pour l'entretien d'une fontaine : celui contenant les fiches signalétiques des produits d'entretien et celui qui contient le registre des interventions.

Salle mécanique, fontaine de Tourny.

Photo 12 : France Rémillard, CCQ

- Les circuits électriques devraient faire l'objet de vérifications avant chaque remise en œuvre
- La pompe doit également subir un examen fonctionnel complet
- Pendant la saison où la fontaine est en marche, des mesures de qualité de l'eau doivent être effectuées de façon hebdomadaire, les filtres entretenus, les ampoules changées
- Il faut vérifier l'étanchéité des bassins et des canalisations, et l'état de surfaces des composantes sculpturales.
- Les enduits protecteurs doivent être régulièrement inspectés et refaits au besoin.
- La propreté des surfaces devra être rigoureusement assurée par une équipe d'entretien.
- La qualité de l'eau doit faire l'objet de contrôles et d'analyses; il faut prendre le dosage régulier des coliformes fécaux, de la turbidité, du pH, des agents désinfectants et de l'antimoussant.

LEXIQUE

Adoucisseur : Appareil servant à réduire la quantité de carbonate de calcium et de magnésium dans l'eau. Traditionnellement, l'adoucissement est obtenu en faisant circuler l'eau dure, riche en calcium et magnésium, sur une résine échangeuse d'ions qui fixe les ions calcium en libérant des ions sodium. Il est également possible d'adoucir l'eau en lui injectant du gaz carbonique. Cette opération a pour effet de transformer les carbonates insolubles en bicarbonates solubles.

Antiexplosion : Un appareil répond à la norme antiexplosion lorsque ses ignitions de démarrage sont contenues dans une enceinte de façon à empêcher les étincelles produites dans son logement d'enflammer les vapeurs, gaz, poussières ou fibres dans l'air qui l'entoure. Un boîtier électrique antiexplosion contingente les sources d'ignition pour empêcher une étincelle interne ou une explosion d'infliger un beaucoup plus grand souffle.

Antimoussant : Additif ajouté pour réduire la tension superficielle d'une solution ou d'une émulsion et, de ce fait, réduire ou empêcher la formation de mousse. Les antimoussants les plus fréquents sont à base d'huiles insolubles, de polydiméthyl siloxanes, ou autres silicones, de certains alcools, stéarates, ou glycols.

Bassin de répartition : Bassin avec sorties sur trois côtés, mais une seule entrée. Il permet de régler le débit d'eau d'une fontaine en égalisant les flux de sorties multiples à partir de la même entrée.

Brome : L'ion hypobromite est responsable du caractère bactéricide du brome mis à profit dans la stérilisation de l'eau par le dibrome. Le dibrome est un liquide rouge très volatil et très toxique par inhalation. La solution aqueuse de dibrome porte le nom « d'eau de brome »; le brome est alors beaucoup moins nocif, quoiqu'il demeure assez corrosif. Lorsque l'eau à stériliser contient de l'ammoniac, l'urine en étant une bonne source, des bromamines peuvent être formées (NH_2Br, $NHBr_2$ and $NHBr_3$) qui sont responsables de cette odeur caractéristique des piscines publiques.

Clapet antiretour à double battant : Désigne un dispositif qui empêche le retour d'eau quand une interruption brusque du débit se produit. Ce type d'interruption est responsable de coup de bélier. Reconnaissable par un bruit particulier, le coup de bélier est un phénomène de surpression d'air qui peut entraîner un bris de tuyauterie. Le clapet antiretour a pour fonction de réguler l'interruption. Celui à double battant est utilisé sur des circuits où la fréquence des manœuvres d'interruption est rapide.

Crépine : Passoire servant à filtrer les grosses particules. Les crépines sont efficaces pour ralentir l'embourbement des filtres.

Électrovanne ou **électrovalve** (ang. *solenoïde valv*) : Commandé par un signal électrique, ce dispositif sert à contrôler l'arrivée d'eau, permettant ainsi d'agir sur le débit par un signal électrique.

Entraînement à vitesse variable : Dispositif électrique ou électronique permettant de réguler la vitesse des moteurs électriques. L'objectif de la régulation est de réaliser des économies

d'énergie. Toutefois, les démarrages et arrêts en douceur réduisent les contraintes mécaniques et thermiques sur le système et, de ce fait, en prolongent la durée de vie.

Pompe à turbine (syn. *pompe centrifuge*, *pompe à roue*) : Il s'agit d'une pompe de transfert rotative qui permet de mettre un fluide en circulation en l'admettant par le centre de sa roue et en lui infligeant un parcours d'accélération du centre vers la périphérie où se trouve la tuyauterie de refoulement.

Pompe volumétrique : Aussi connue sous le nom de *pompe à déplacement positif*, elle se différencie des pompes à turbine par le fait que son débit est proportionnel sa vitesse de rotation. Les pompes à piston, à membrane, à lobes, à vis et les pompes péristaltiques sont toutes des pompes volumétriques.

Pompe centrifuge : Voir *Pompe à turbine.*

Pompe doseuse : Aussi appelé *pompe à injection*, cet appareil permet de transférer à un rythme donné des quantités précises d'un gaz ou d'un liquide; les pompes à membrane sont les plus connues.

Rotor (syn. *Roue)* : Élément tournant d'une turbine fonctionnant à l'électricité. Par opposition au stator, qui est la partie fixe d'une machine rotative. Le rotor est composé d'un axe et d'un tambour avec pales. C'est par l'impartition d'un mouvement rotatif aux pales, lequel est produit par un fluide, que le rotor acquiert son énergie.

Vanne directionnelle : Mécanisme permettant de changer la direction d'un fluide pour en réguler la pression ou la température à la sortie.

Turbine : Machine équipée d'un rotor. Il en existe de deux types : à impulsion, avec rotor ouvert, et à réaction, avec rotor fermé.

BIBLIOGRAPHIE

AMARGER, Antoine, « La fontaine du marché Maisonneuve, à Montréal », *in La conservation des métaux* (sous la direction de Claude Volvfosky), chapitre 16, Paris, 2001.

AMARGER, Antoine, « La fontaine Jacques-Cartier, à Montréal », *in La conservation des métaux* (sous la direction de Claude Volfovsky), chapitre 15, Paris, CNRS éditions, 2001.

DE ANDIA, Beatrice (editor), *Paris et ses Fontaines, de la Renaissance à nos jours*, Collection Paris et son Patrimoine, Paris, 1995.

FACHARD Sabine, MARTINAND, Claude, LE BORDONNEC, Jacques, MILLET, Jacques, *Eaux, et fontaines dans la ville, conception, techniques, financement*, Paris, Éditions du Moniteur, 1982, 188 p.

SCHNEIDER, Donald, *The Works and Doctrine of Jacques Ignace Hittorff* (1792–1867), 2 vols. New York, 1977.

SYMMES, Marilyn (editor), *Fountains - Splash and Spectacle - Water and Design from the Renaissance to the Present*. Thames and Hudson, in association with Cooper Hewitt National Design Museum, Smithsonian Institution, 1998

WEBOGRAPHIE

http://fr.wikipedia.org/wiki/Pompe
https://fountainmountain.com/choosingpumps.php
http://www.pumpworld.com/Flooded%20Suction.htm
http://www.eggerpumps.com/index.php?id=12&L=1
http://www.techniquesfluides.fr/technologies.html
http://www.etang.ca/pompes.htm
http://www.atlanticfountains.com/componet.htm
http://www.atlanticfountains.com/PDFCut/catrestore.pdf
http://www.eauplaisir.com/annuaire/doc_filtrations.php#filtration-piscine-filtres
http://www.voir.ca/publishing/article.aspx?zone=1&section=25&article=72600
http://www.oase-livingwater.com/fr_FR/fontaines-et-lacs/design-technology.html
http://www.lenntech.fr/desinfection/introduction-desinfection-eau.htm
http://www.capitale.gouv.qc.ca/medias/pdf/realisations/fiche-technique-fontaine-tourny.pdf

Guide

Métaux

MÉTAUX

De nombreuses œuvres d'art public sont constituées de métaux ou comportent des éléments métalliques :

- stabiles en aluminium
- statues en fonte de fer
- assemblages en cuivre et en laiton
- luminaires en bronze
- sculptures en acier Corten, en acier galvanisé ou en acier inoxydable.

Malgré leur apparente solidité, ces œuvres sont vulnérables. Soumises aux contraintes de l'environnement, elles se corrodent, leur patine s'altère, leurs socles se fissurent. Les facteurs de cette dégradation sont ici passés en revue, de même que les moyens de la contrer.

Parmi la grande variété de métaux utilisés en art, les plus fréquents sont :

- les métaux ferreux
- les métaux cuivreux
- l'aluminium
- le plomb
- le zinc.

CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET CHIMIQUES DES MÉTAUX EN GÉNÉRAL

Majoritairement extraits des minerais, les métaux et les alliages métalliques sont souvent définis par leurs propriétés physiques et chimiques.

Certains, comme le plomb, sont malléables et peuvent être martelés, pliés, moulés, déformés. D'autres, comme le cuivre et l'aluminium, sont ductiles et peuvent être allongés, étirés, laminés. Le plomb est le moins ductile des métaux.

En alliant un métal à un autre, on modifie ses caractéristiques physiques ou chimiques. En modifiant la composition d'un alliage, on améliore souvent ses propriétés mécaniques, c'est-à-dire sa résistance, son élasticité ou sa malléabilité.

FACTEURS GÉNÉRAUX DE DÉGRADATION DES ŒUVRES D'ART PUBLIC EN MÉTAL

En extérieur, la corrosion se produit quand les métaux réagissent avec leur environnement. Les métaux ferreux se couvrent d'une couche de produits de corrosion brunâtres, et les cuivreux deviennent verdâtres.

La présence de produits poudreux sur une surface métallique témoigne d'un processus de corrosion actif. La corrosion est la destruction physico-chimique des métaux par interaction avec leur environnement immédiat.

Sur des métaux tendres, des éraflures et des traces d'abrasion peuvent déclencher des processus de corrosion et ruiner la patine. Certains métaux malléables sont aussi déformés sous l'effet d'un impact.



Exemple d'éraflures.

Photo 1 : CCQ, Jérôme R. Morissette

Les dégâts causés par des actes de vandalisme sur certaines surfaces métalliques sont souvent irréversibles.

- Un graffiti gravé dans un métal tendre comme l'aluminium est hélas permanent.
- Le bombage d'une surface d'acier Corten peut laisser des empreintes tenaces comme des fantômes de graffitis.
- Des traces d'abrasion, des éraflures et de l'usure peuvent résulter de l'assaut de grimpeurs.

Des méthodes inadéquates d'entretien affectent aussi les surfaces métalliques. Elles créent des abrasions, laissent des dépôts ou initient des processus de corrosion.

Environnement et corrosion

À l'extérieur, les métaux réagissent avec leur environnement en formant des produits de corrosion. Ce processus correspond au retour des métaux à leur état naturel, soit celui de minerais. À l'intérieur les métaux sont plus stables, mais ils se corrodent quand même.

À l'extérieur, les fientes d'oiseaux constituent une source non négligeable de corrosion sur les œuvres métalliques.

Le comportement des métaux dépend de leurs propriétés physiques et chimiques, du climat auquel ils sont exposés, des détails de la conception de l'œuvre et de leur proximité par rapport à d'autres éléments métalliques.

Par exemple, certains métaux ou alliages métalliques réagissent quand ils sont en contact les uns avec les autres. Cela déclenche un processus de corrosion bimétallique par lequel le métal le moins noble se détériore plus rapidement (voir section *Métaux*, Série galvanique).



Exemple de corrosion bimétallique

Photo 2 : CCQ, Jérôme R. Morissette

D’autres métaux réagissent à la présence de certains polluants gazeux ou solides par des processus de corrosion spécifiques :

- la dézincification du laiton
- la maladie du bronze
- la fissuration par corrosion sous contrainte de l’aluminium, du laiton ou des aciers inoxydables.

Choix des matériaux et design

À l’intérieur ou à l’extérieur, l’œuvre est très affectée par son environnement. Elle se conserve aussi plus ou moins bien, selon les qualités physiques ou chimiques des métaux qui la composent.

Le choix des matériaux est donc crucial dans l’élaboration d’une œuvre entièrement ou partiellement métallique. Certains matériaux et un design approprié permettent de ralentir le processus de corrosion et d’éviter les bris.

La forme de l’œuvre peut aussi contribuer à sa dégradation.

- Les replis ou les creux, où l’eau, le sable et les feuilles s’accumulent, sont propices à la corrosion.
- Certains éléments en porte-à-faux ou en saillie fragilisent l’œuvre parce qu’ils peuvent céder s’ils sont soumis à un stress mécanique.

Le choix du socle et des matériaux qui le composent est à ne pas négliger.

- Exposée aux intempéries, une pièce d’acier Corten tachera son socle de béton ou de pierre.
- De même, une sculpture posée directement sur le sol sera plus vulnérable à la corrosion.

Les surfaces d’une œuvre constituée de métaux doivent être bien drainées pour éviter l’accumulation d’eau qui favoriserait la corrosion.

Techniques d'assemblage et préparation des surfaces

La compatibilité des métaux entre eux doit aussi être prise en compte. Des feuilles de laiton posées sur des cornières d'acier doux risquent, par exemple, de provoquer une dégradation accélérée de la pièce d'acier (voir section *Métaux*, photo 2 et Série galvanique).

Au moment d'assembler des pièces, garder à l'esprit que de la corrosion bimétallique peut survenir à cause de contacts inadéquats entre des métaux ou des alliages aux potentiels d'oxydation éloignés.

Les assemblages doivent aussi respecter les coefficients d'expansion des métaux ou des alliages. Éviter, par exemple, le boulonnage trop serré d'éléments en fonte de fer ou en fonte de zinc, car ils pourraient se briser.

Des interventions comme le brossage, le meulage ou le ponçage affectent la couche d'oxyde des surfaces métalliques. Elles forment des particules qui, avec l'humidité, déclenchent la corrosion. Ce sont surtout l'acier inoxydable et l'aluminium qui sont affectés de la sorte.

Les opérations de soudage doivent être menées dans les règles de l'art et, idéalement, confiées à des professionnels.

Choix des enduits protecteurs

La préparation des surfaces et l'application d'enduits protecteurs sont des étapes importantes de la réalisation d'une œuvre de métal. Il est fortement suggéré de consulter un spécialiste pour déterminer si les surfaces doivent être protégées et, si oui, de quelle façon.

Avant d'appliquer un enduit, il est essentiel de dégraisser les surfaces avec le solvant approprié, par exemple l'acétone. Au moment de l'application, lire le mode d'emploi et respecter les spécifications, comme l'épaisseur de produit à appliquer et son temps de séchage. Certains métaux (acier galvanisé, plomb) nécessitent des apprêts spécifiques.

LES MÉTAUX PAR FAMILLES

Métaux ferreux

Les métaux ferreux réagissent à l'action combinée de l'humidité, des polluants atmosphériques gazeux et des autres éléments présents dans l'environnement par la corrosion, en se couvrant d'un film orangé ou brunâtre communément appelé rouille.

Survenant accidentellement lors de la réalisation de l'œuvre ou résultant d'un nettoyage inadéquat, les éraflures, les égratignures et autres déformations sont préoccupantes parce qu'elles sont des zones propices à la corrosion.

Notez que si la corrosion, surprenante sur de l'acier inoxydable, est souhaitable sur de l'acier Corten, elle est inacceptable sur de l'acier doux ou galvanisé. Elle provoque, en effet, une dégradation importante de ces surfaces métalliques.

Il est recommandé de prévoir un enduit protecteur pour tous les métaux ferreux sauf l'acier galvanisé, l'acier inoxydable et l'acier Corten.

Acier doux et fer forgé

Ce que nous appelons couramment du fer est en réalité de l'acier doux, un alliage de fer additionné d'un faible pourcentage de carbone. On retrouve cet acier sous diverses formes dans le commerce : feuilles, poutres ou tiges. Il est employé autant en industrie qu'en art.

Autrefois, les ouvrages de fer forgé résultaient de divers procédés de travail à chaud du métal. Ce que nous appelons aujourd'hui « fer forgé » est de l'acier doux, plié et soudé, qui n'a nullement été travaillé à chaud selon les techniques traditionnelles de forge.

Pour bien protéger les œuvres d'acier doux

- Il est nécessaire de peindre, de vernir ou d'huiler les surfaces d'acier doux. Ces enduits protecteurs agissent pendant quelque temps comme une barrière physique, un imperméable contre la corrosion.
- Lorsque cet enduit s'amincit, qu'il s'use ou se délave, il faut le remplacer, à défaut de quoi la corrosion s'enclenchera.

Fonte de fer

Moins fréquemment utilisée en art contemporain, la fonte de fer a connu une certaine popularité à la fin du XIXe siècle et au début du XXe siècle dans l'élaboration de monuments commémoratifs.

De nos jours, elle est utilisée à l'occasion pour des œuvres en ronde-bosse ou pour des hauts-reliefs associés à d'autres matériaux. Les éléments constitués de fonte de fer contiennent un pourcentage élevé de carbone et sont des produits de fonderie dans lesquels le métal en fusion est déversé dans des moules.

Pour bien protéger les œuvres en fonte de fer

- Pour faire échec à la corrosion de la fonte de fer, il faut enduire les surfaces des œuvres d'un produit protecteur et traiter lorsque des zones de corrosion apparaissent.
- Étant donné que les fontes de fer sont très cassantes, il faut aussi s'assurer de leur stabilité. Elles supportent assez bien une pression verticale, mais elles restent fragiles à une pression latérale et aux chocs.
- Dans les assemblages en fonte de fer, il est également recommandé de prévoir une certaine expansion des pièces. Mieux vaut éviter les boulonnages trop serrés pour cette raison.
- S'assurer, enfin, de faire appel à un professionnel pour tout travail de soudure sur des fontes de fer. Elles sont, en effet, difficiles à souder.

Acier galvanisé

L'acier galvanisé résiste mieux à la corrosion que l'acier doux en raison de la galvanisation, qui consiste à appliquer une mince couche de zinc sur ses surfaces.

L'acier galvanisé trouve une certaine place dans la production artistique contemporaine. La couche de zinc qui le recouvre ne suffit toutefois pas à prévenir l'apparition inévitable de produits de corrosion.

Pour bien protéger les œuvres d'acier galvanisé

Même si l'acier galvanisé est généralement employé sans enduit protecteur, certains artistes désirent parfois peindre partiellement ou complètement leurs œuvres réalisées avec ce matériau. Un apprêt spécifique aux surfaces galvanisées doit alors être appliqué.



Oiseau de feu (2000), de René Taillefer. Œuvre en acier inoxydable, École Laure Conan, de Chicoutimi.

Photo 3 : CCQ, René Taillefer, 2000

Acier inoxydable

Il existe plusieurs types d'aciers inoxydables. On en dénombre près de 200 regroupés en 5 familles :

- austénitiques
- ferritiques
- martensitiques
- austéno-ferritiques (duplex)
- de précipitation.

C'est souvent sous forme de tôles, de tiges ou de tubulures que les aciers inoxydables sont employés.

En art, les aciers inoxydables proviennent généralement de la famille des austénitiques. C'est le cas des aciers 304 et 316. L'acier inoxydable 430, qui est un acier ferritique, est également employé.

Parmi les nombreux aciers inoxydables disponibles sur le marché, certains alliages sont particulièrement résistants à la corrosion. Les œuvres en acier inoxydable demeurent fragiles malgré cela. Elles peuvent être endommagées facilement.

Certaines opérations telles que le brossage, le meulage ou le ponçage ne sont pas recommandées car elles risquent :

- de perturber la stabilité de la couche d'oxyde de chrome formée à la surface
- de provoquer de la corrosion par piqûres. Elles laissent souvent des poussières métalliques qui, en milieu humide, amorcent ce processus de corrosion.

Sous certaines conditions, un processus de fissuration par corrosion sous contrainte peut aussi affecter les aciers inoxydables.

Pour bien protéger les œuvres d'acier inoxydable

- Éviter de peindre une surface d'acier inoxydable. Pour que la mince couche d'oxyde de chrome constituant la couche passivante puisse se former, les surfaces d'acier inoxydable doivent être exposées à l'air libre.
- Près de la mer ou pour des sculptures-fontaines, choisir des aciers inoxydables riches en nickel et en molybdène (S30900 et S31000) ou ceux de la famille des ferritiques (S43000). Ils résistent très bien aux chlorures et à la fissuration par corrosion sous contrainte.
- Faire appel à des spécialistes pour les opérations de soudage des aciers inoxydables, en particulier pour les procédés MIG et TIG.

Acier Corten

Les aciers Corten sont des alliages ferreux particuliers qui, en s'oxydant, acquièrent une patine brunâtre foncée et veloutée relativement stable. Cette patine est principalement composée d'oxyhydroxydes de fer.



Sculpture en acier Corten intitulée *1+1=1*, (1996), de Charles Daudelin, installée devant l'édifice Marie-Guyard à Québec.

© Succession Charles Daudelin/SODRAC (2009)

Photo 4 : CCQ, Jérôme R. Morissette

L'acier Corten doit être utilisé en extérieur, et il est inutile de peindre ses surfaces. La formation d'une patine stable et adhérente sur de l'acier Corten requiert, en effet, des expositions régulières aux intempéries suivies de périodes d'assèchement.

Pour bien protéger les œuvres d'acier Corten

- Il faut prévenir l'accumulation d'eau dans les replis des sculptures d'acier Corten. Les surfaces doivent être drainées suffisamment et rapidement. C'est ainsi que la patine peut se former complètement.
- Si un re-patinage est nécessaire, envisager de pulvériser les surfaces au moyen de solutions salines. Confier cette opération à des professionnels de la restauration.
- Employer les électrodes de type E70, par exemple la 7018, pour les soudures sur de l'acier Corten. Pour les assemblages mécaniques tels les boulonnages, utiliser des alliages compatibles tels le S31600 ou le ASTM A325, afin d'éviter la corrosion bimétallique.

Métaux cuivreux

Cuivre

Le cuivre est un métal pur, rougeâtre. Il peut être laminé, mais pas coulé. En création artistique, il est utilisé sous forme de feuilles ou de tôles. Il s'agit d'un métal tendre, malléable et ductile.

À l'extérieur, le cuivre se couvre d'une couche verdâtre. Il réagit ainsi aux polluants atmosphériques sulfureux et à l'humidité. Cette couche verdâtre est composée surtout de sulfates. Contrairement à ce que l'on croit, elle ne protège pas la surface mais la ronge.

Pour bien protéger les œuvres de cuivre

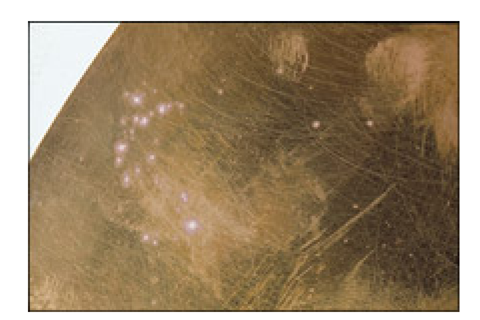
À l'intérieur, le cuivre se couvre peu à peu d'une mince couche de cuprite. Il s'agit d'un processus normal d'oxydation qui peut être évité en protégeant les surfaces avec un vernis.

Laiton

Le laiton est un alliage de cuivre et de zinc de couleur jaunâtre qui peut être coulé. Malléable et ductile comme le cuivre, il est aussi utilisé sous forme de feuilles, de bandes ou de tiges.

À l'extérieur comme à l'intérieur, le laiton se couvre de produits de corrosion verdâtres, comme le cuivre. Deux formes particulières de corrosion l'affectent :

- la fissuration par corrosion sous contrainte, qui survient quand un laiton riche en zinc est exposé à des vapeurs ammoniacales en présence d'humidité. Les parties sous tension subissent des microfissures qui fragilisent le matériau et le brisent
- la dézincification, qui est souvent due à l'humidité, à la poussière ou à d'autres dépôts solides. Elle crée de petites taches rosées sur les surfaces.



Exemple de dézincification

Photo 5 : CCQ, Jérôme R. Morissette

Pour prévenir la corrosion des œuvres de laiton

Les laitons riches en zinc sont les plus affectés. L'utilisation d'alliages comme le C44300 et le C46400 peut cependant prévenir le problème.

Bronze

Le bronze est un alliage de cuivre et d'étain en usage depuis la nuit des temps. De nos jours, la majorité des bronzes coulés sont au silicium. Ils ont l'avantage d'être très résistants à la corrosion et de bien se patiner.

À l'extérieur, les œuvres de bronze se patinent sous l'effet conjugué des polluants atmosphériques gazeux et de l'humidité. La couche verdâtre que cela produit est principalement composée de sulfates parfois associés à des nitrates et à des chlorures.

Une patine naturelle se forme progressivement et affecte la surface en superficie. Ces tavelures, ces taches verdâtres, cette alternance de zones noires et vertes handicapent cependant la lisibilité de l'œuvre.

Le bronze est parfois affligé par un processus évolutif de corrosion dû à une forte présence de chlorures. On parle alors de maladie du bronze, qui peut ronger tous les métaux cuivreux. Elle se manifeste par des taches poudreuses verdâtres à certains endroits.

Pour bien protéger les œuvres de bronze

Ce n'est pas parce qu'elles présentent des produits de corrosion verdâtres que les œuvres extérieures sont atteintes de la maladie du bronze. Celle-ci reste un phénomène marginal, mais si les bronzes en sont affligés, il faut intervenir rapidement lorsque les taches poudreuses verdâtres sont présentes.

Aluminium, plomb et zinc



Convergence (2000), de Jean-Pierre Morin.

Œuvre en aluminium, dans le Jardin du Palais des congrès de Québec, maintenant installée sur la promenade Champlain à Québec.

Photo 6 : CCQ, Jérôme R. Morissette

Aluminium

De couleur gris argenté, l'aluminium se couvre progressivement d'une mince couche passivante : l'alumine.

Le procédé d'anodisation de l'aluminium correspond à la formation provoquée d'une couche d'oxyde plus dense qui offre aux surfaces traitées une résistance accrue à la corrosion.

L'aluminium est un métal très réactif. Mis en contact avec des métaux plus nobles tels les alliages cuivreux ou les aciers inoxydables, il se dégrade rapidement par corrosion bimétallique (voir section *Métaux*, Série galvanique).

L'aluminium réagit aussi au contact de substances alcalines telles que le calcaire, le mortier ou l'ammoniaque. Ce phénomène peut entraîner l'apparition de perforations et de produits de corrosion blanchâtres.

Les œuvres d'aluminium sont également rongées par les chlorures. Elles présentent alors des dépôts blanchâtres. Les principales œuvres ainsi touchées sont :

- les sculptures situées près des routes, qui sont éclaboussées par des sels de déglaçage
- les fontaines, exposées à l'hypochlorite de sodium.

Pour prévenir la corrosion des œuvres d'aluminium

Opter, dès la conception de l'œuvre, pour certains alliages d'aluminium qui résistent mieux aux chlorures. Parmi eux, on trouve notamment les séries A6XXX et A9XXX.

Plomb

Le plomb, un métal grisâtre et terne, résiste bien à la corrosion atmosphérique. Il s'agit d'un métal tendre et malléable qui se déforme facilement sous une poussée ou un choc.

Autrefois très utilisé, le plomb l'est beaucoup moins depuis qu'on sait que ses produits de corrosion sont toxiques et qu'ils s'accumulent dans l'organisme. La corrosion du plomb se manifeste généralement par des dépôts blanchâtres qui minent progressivement le métal.

Si le plomb résiste bien aux polluants atmosphériques, il se détériore sous l'effet des solutions ou des vapeurs d'acides organiques, comme les acides acétique, formique et tannique.

Le plomb est tendre et malléable. Il se déforme facilement sous une poussée ou un choc. Il est surtout commercialisé sous forme de feuilles et sert souvent à habiller les surfaces comme les toits. Il bloque les rayons X et gamma.

Il existe peu de sculptures entièrement coulées en plomb. Certaines statues dorées ou peintes ornant les façades des églises sont constituées d'une âme de bois ou d'une armature métallique recouverte d'une chape de plomb. Le plomb est également présent dans certains vitraux.

Pour bien préserver les œuvres d'aluminium et de plomb

- Confier à des professionnels l'application de peinture sur l'aluminium ou, sinon, se procurer de l'aluminium peint en usine.
- Éviter de soumettre le plomb à des contraintes mécaniques en raison de sa grande malléabilité.

Zinc

De couleur gris bleuté, le zinc est peu malléable. Il se brise facilement sous l'effet d'un stress ou d'un choc. De nos jours, il sert principalement à la galvanisation des aciers.

Entre 1850 et 1925, le zinc a connu une certaine popularité en art. Coulée comme le bronze ou la fonte de fer, la fonte de zinc a principalement été utilisée dans le statuaire. Parfois appelée bronze blanc, elle était alors une alternative peu coûteuse au bronze.

Plusieurs calvaires ou monuments de nos cimetières sont faits de fonte de zinc, dont les surfaces sont parfois dorées ou peintes. De nos jours, la fonte de zinc n'est plus utilisée pour les sculptures extérieures à cause de sa dégradation rapide.

Certaines sculptures de petit format, appelées « bronzes d'art », sont aussi constituées de ce métal. Le terme régule sera parfois utilisé pour désigner l'alliage de certains petits « bronzes d'art ». Il s'agit cependant d'un alliage d'étain, de plomb et d'antimoine davantage utilisé pour la confection de statuettes et d'objets décoratifs.

La corrosion des surfaces en zinc se traduit par l'apparition de points et de taches blanchâtres et, ultérieurement, par des fissurations.

ENTRETIEN DES ŒUVRES EN MÉTAUX FERREUX

Élimination des produits de corrosion

Pour éliminer de légères traces de corrosion sur une surface ferreuse comme celle de l'acier doux, du fer forgé, de la fonte ou de l'acier galvanisé, poncer à l'aide de tampons abrasifs fins.

Éviter les laines d'acier. Ne jamais poncer une surface patinée ou peinte.

Après avoir retiré les produits de corrosion, procéder à une stabilisation chimique localisée à l'aide d'inhibiteurs de corrosion communément appelés « convertisseurs de rouille ». Au besoin, consulter un spécialiste de la restauration.

Pour traiter les taches de rouille sur de l'acier inoxydable, envisager une re-passivation globale de la surface. Faire appel à une firme spécialisée qui sera en mesure d'effectuer le traitement.

Effacement de graffitis

Éliminer des graffitis sur une surface d'acier Corten est une tâche particulièrement délicate. Une intervention localisée laisserait un stigmate, un fantôme de graffiti. Il faut donc traiter toute la surface de l'œuvre qui retrouvera par la suite sa patine naturelle.



Graffiti sur un support en acier Corten. Fantôme d'un ancien graffiti visible au coin supérieur gauche.

Photo 7 : CCQ, Jérôme R. Morissette

Sur les autres métaux ferreux, les graffitis peuvent être retirés à l'aide de solvants spécifiques à la peinture utilisée pour les graffitis. Il faut éviter les interventions mécaniques telles que le sablage, le meulage et le brossage.

Égouttement de l'eau

Il est important de favoriser l'évacuation de l'eau sur les surfaces d'une œuvre constituée de métaux ferreux. Pour ce faire, empêcher l'accumulation de feuilles mortes et de sable dans les replis de l'œuvre.

ENTRETIEN DES ŒUVRES EN MÉTAUX CUIVREUX

Pour les bronzes situés à l'extérieur, procéder à un dégraissage annuel suivi d'un cirage des surfaces.

Les bronzes d'art conservés à l'intérieur gardent leur patine s'ils ne subissent pas de grandes fluctuations d'humidité ou d'éclaboussures avec des produits corrosifs. Les nuances et le lustre de leur patine peuvent être préservés à l'aide d'un cirage régulier. À l'intérieur, dépoussiérer régulièrement les bronzes, les laitons et les cuivres à l'aide d'un chiffon de coton doux et sec.

Éviter tout produit à base d'ammoniaque pour l'entretien régulier des laitons, surtout les laitons riches en zinc. Ces produits pourraient entraîner une fissuration par corrosion sous contrainte.

Faire appel à des professionnels de la conservation pour l'élimination de graffitis sur des métaux cuivreux.

Ne jamais poncer ni meuler.

Appliquer des enduits protecteurs, soit des vernis ou des cires appropriés, sur les métaux cuivreux. Cela permet de contrer ou, du moins, de ralentir le processus de corrosion. Avant de procéder, consulter un restaurateur pour le choix de l'enduit.

Pour bien préserver les œuvres de métal cuivreux

- Signaler à un professionnel de la conservation la présence de produits poudreux, non-adhérents et verdâtres sur des œuvres de métaux cuivreux. Ces produits peuvent être associés à la maladie du bronze.
- Surveiller l'apparition de taches rosées sur des laitons. Elles sont le symptôme d'un processus actif de dézincification. Confier les objets touchés à un professionnel de la conservation.

ENTRETIEN DES ŒUVRES D'ALUMINIUM, DE PLOMB ET DE ZINC

Les œuvres d'aluminium, de plomb ou de zinc requièrent en général peu d'entretien. Elles réagissent relativement bien à leur environnement.

Pour les entretenir, il importe :

- d'éviter tout contact direct avec les mortiers, qui sont aussi alcalins
- de ne jamais les poncer ou les meuler
- de ne jamais utiliser de produits alcalins comme des solutions contenant de l'ammoniaque pour les œuvres en aluminium ou en zinc.

SÉRIE GALVANIQUE

Tableau établi en fonction des potentiels normaux d'oxydation de certains métaux ou alliages les plus nobles ou les plus stables se retrouvant en tête de liste. (Source : *Corrosion Basics : An Introduction*, NACE, 1984.)

Platine
Or
Graphite
Argent
Acier inoxydable 316 (passivé)
Acier inoxydable 304 (passivé)
Titane
Acier inoxydable 410 (passivé)
Monel
Nickel (passivé)
Cupronickels
Bronze silicium
Cuivre
Laitons
Nickel (actif)
Bronze manganèse
Muntz
Étain
Plomb
Acier inoxydable 316 (actif)
Acier inoxydable 304 (actif)
Acier inoxydable 410 (actif)
Fontes de fer
Fer forgé
Aciers doux
Aluminiums
Aciers galvanisés
Zinc
Magnésium

LEXIQUE

Alcalin
Voir Alcalinité.

Alcalinité
Exprimée par la valeur de pH, l'alcalinité d'une solution est confirmée lorsque son pH est supérieur à 7,0 (neutre). Plus la valeur du pH est proche de 14, plus l'alcalinité est forte. On dit aussi d'une substance alcaline qu'elle est basique à l'inverse d'acide.

Voir Acidité, pH.

Anodisation
Procédé de traitement de l'aluminium consistant à provoquer la formation d'une couche d'oxyde, l'alumine, qui donne aux surfaces traitées une résistance accrue à la corrosion.

Corrosion
Altération d'un matériau par l'exposition à un agent oxydant. Sur un métal, l'attaque chimique ou électrochimique prend des couleurs et des formes différentes selon le type de métal. Elle est stable ou passivante lorsque la couche formée est stable.

Voir Corrosion active, Corrosion passivante, Corrosion bimétallique, Dézincification, Maladie du bronze, Corrosion par piqûres, Rouille.

Corrosion bimétallique
Survient dans un environnement conducteur, corrosif, lorsque deux métaux de potentiels électrochimiques éloignés sont mis en contact. Le métal possédant le potentiel le plus bas se corrodera.

Corrosion par piqûres
Forme localisée (points, creux) de corrosion qui survient lorsqu'une surface métallique est contaminée par des particules extérieures (sels, particules métalliques étrangères) et qu'une réaction électrochimique en résulte.

Couche passivante
Mince couche de corrosion qui se forme sur certains métaux, tels l'aluminium, l'argent, l'acier inoxydable ou l'acier Corten, et leur confère une certaine résistance à la corrosion atmosphérique.

Dézincification
Corrosion touchant plus particulièrement les laitons riches en zinc et se caractérisant par la présence de petites taches rosées sur leur surface. Ces taches indiquent une perte localisée de zinc et une éventuelle perforation de la surface métallique peut en résulter.

Fissuration par corrosion sous contrainte
Processus de corrosion d'un alliage métallique ductile (laitons, aciers inoxydables, etc.), sous tension, qui cause l'apparition et la propagation de fissures pouvant provoquer la fragilisation prématurée du métal.

Galvanisation
Application d'une mince couche de zinc sur la surface de métaux ferreux pour les protéger de la corrosion.

Galvanisé
Voir Galvanisation.

Graffiti
Forme de vandalisme assez répandue en art public. Dessins ou inscriptions (communément appelés *tag*); ils se présentent sous plusieurs formes, dimensions et couleurs. Ils peuvent être peints, dessinés, gravés et même brûlés dans la matière des œuvres.

Maladie du bronze
Processus évolutif de corrosion des métaux cuivreux attribuable à une forte présence de chlorures, se manifestant par des taches poudreuses verdâtres à certains endroits.

MIG
Acronyme de *Metal Inert Gaz* correspondant à un procédé de soudage où la fusion du métal et d'un fil d'apport (l'électrode) se fait en présence d'un gaz inerte qui est un mélange CO_2-argon.

Voir TIG.

Oxydation
Phénomène naturel qui accompagne le vieillissement des matériaux. L'oxydation du fer, à titre d'exemple, produit de la rouille. Présents dans la pollution atmosphérique, l'ozone, les peroxydes de même que les acides forts, tels que l'acide nitrique et l'acide sulfurique, sont des agents oxydants susceptibles de détériorer les biens culturels. Aussi, certaines réactions d'oxydation sont provoquées par la lumière. On parlera alors de « photo-oxydation ». Les transformations produites par l'oxydation sont souvent apparentes. Elles peuvent cependant être invisibles et nuire à la structure des matériaux.

Source : Preserv'Art

Passivation
Action de rendre les surfaces métalliques peu sensibles à la corrosion par la formation d'un film d'oxyde dur et stable. La passivation des fers s'obtient à pH élevé par la formation à leur surface d'oxydes protecteurs.

Passivé
Voir Passivation.

pH
Abréviation de *potentiel d'hydrogène*, le pH donne la concentration en ions hydrogène d'une solution aqueuse. Sur une échelle de 0 à 14, un pH de 7 indique la neutralité de la solution. Les valeurs inférieures à ce seuil de neutralité indiquent que la solution est acide. Cette acidité est d'autant plus forte si la valeur est éloignée du seuil de neutralité (pH 7). Les valeurs supérieures

à un pH de 7 indiquent que la solution est alcaline. Cette alcalinité est d'autant plus importante si la valeur est éloignée du seuil de neutralité (pH 7).

Voir Acidité, Alcalinité.

Stable
Qualité d'un matériau de maintenir ses propriétés physico-chimiques d'origine dans le temps, de ne changer ni de forme, ni de couleur ni de composition, à titre d'exemples, certains matériaux tel que le verre et la céramique, certains métaux tel que l'or. En conservation préventive, certains papiers et cartons non acides, les films de polyéthylène téréphtalate (Melinex^MD^, Mylar^MD^) sont qualifiés de stables. Terme également utilisé pour définir un objet qui est d'aplomb ou en équilibre.

TIG
Acronyme de *Tungsten Inert Gaz* correspondant à un procédé de soudage où la fusion du métal et d'une électrode au tungstène se fait en présence d'un gaz inerte, soit de l'argon, soit un mélange hydrogène-argon ou hélium-argon.

Voir MIG.

BIBLIOGRAPHIE

BABOIAN, Robert, ed., *Corrosion Tests and Standards*, Philadelphia, American Society for Testing and Materials, 1995.

CHILD, R. E. et J. M. TOWNSEND, eds., *Modern Metals in Museums*, London (UK), Institute of Archaeology Publications, 1988.

DILLON, C.P., ed. *Forms of Corrosion. Recognition and Prevention*, Houston, National Association of Corrosion Engineers (NACE), 1982.

GAYLE, Margot, David W. LOOK et John G. WAITE, *Metals in America's Historic Buildings*, U.S. Dept of the Interior, 1992.

GAYLE, Margot et John G. WAITE. "The Maintenance and Repair of Architectural Cast Iron" in *Preservation Briefs*, No. 27, Washington DC, National Park Service,1991.

Guide to Practice in Corrosion Control No. 14: Bimetallic Corrosion, London (UK), Department of Industry - Institution of Corrosion Science and Technology, 1982.

HALSTEAD, P.E. Corrosion of Metals in Buildings. *The Corrosion of Metals in Contact with Concrete*, Chemistry and Industry, London (UK), 1957.

KIPPER, Patrick V*. The Care of Bronze Sculpture*, Loveland CO, 2nd ed., 1996.

MORISSETTE, Jérôme-René. *Sauvegarde des monuments de bronze*, 3e éd., ministère de la Culture et des Communications, Centre de conservation du Québec, 1997.

NACE. *Corrosion Basics: an introduction*, Houston, The Association, 1984.

NAUDÉ, Virginia. *Sculptural Monument in an Outdoor Environment*, Pennsylvania Academy of the Fine Arts, 1985.

NAUDÉ, Virginia et Glen WHARTON. *Guide to the Maintenance of Outdoor Sculpture*, American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, 1993.

SCOTT, D. A. *Copper and Bronze in Art: Corrosion, Colorants, Conservation*, Los Angeles, Getty Publications, 2002.

SCOTT, John. "Conservation of Weathering Steel Sculpture" in *Saving the 20th Century. The Conservation of Modern Materials*, Ottawa, Canadian Conservation Institute, 1993.

SCOTT, John. "Weathering Steel Sculpture" in *Sculpture*, Oct. 1996.

Scott, John, "Conservation of Weathering Steel Sculpture" in *Saving the 20th Century. The Conservation of Modern Materials*, Ottawa, Canadian Conservation Institute, 1993.

SELWYN, Lyndsie. *Métaux et Corrosion : un manuel pour le professionnel de la conservation*, Ottawa, Institut canadien de conservation/Patrimoine canadien, 2004.

WEBOGRAPHIE

SAVE OUTDOOR SCULPTURE! *Tips, Tales, & Testimonies to Save Outdoor Sculpture!*, Washington D.C., Heritage Preservation.
http://www.heritagepreservation.org/PROGRAMS/SOS/sosmain.htm"

Guide

Peintures

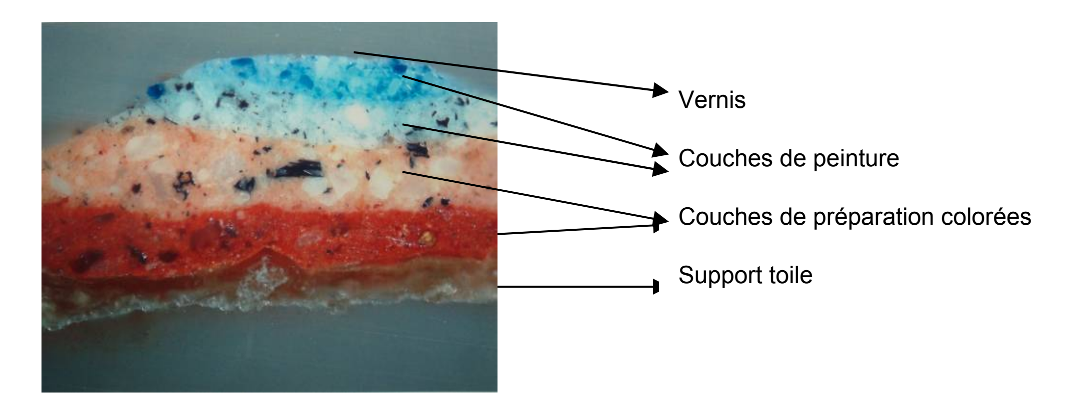
PEINTURES

INTRODUCTION

Contrairement à une murale qui est réalisée sur un mur ou sur un support fixé au mur, une peinture peut être déplacée. Aussi, elle est toujours exposée à l'intérieur d'un bâtiment. Pour en savoir davantage sur les murales, consulter la section Les peintures murales extérieures de ce guide. Il existe également des peintures dites marouflées (voir l'encadré en page 5).

COMPOSITION

La structure physique d'une peinture se compose de plusieurs couches de différents matériaux dont chacun possède ses propres caractéristiques. Ils vieillissent à leur propre rythme et chacun réagit différemment aux conditions du milieu ambiant dans lequel il se trouve. Ainsi, les peintures sur panneaux de bois sont plus sensibles à l'humidité, certains pigments sont plus sensibles à la lumière, les peintures de grand format sont plus difficiles à déplacer et nécessitent un accrochage particulier. Selon les matériaux qui les composent, certaines œuvres contemporaines seront plus difficiles à restaurer et nécessiteront des mesures de conservation préventive plus importantes. En ce sens, il est utile de comprendre comment et de quoi est composée une peinture pour pouvoir lui procurer les meilleures conditions de conservation possible et l'entretenir adéquatement.



Exemple d'une coupe transversale d'un échantillon de peinture.

Photo 1 : Institut canadien de conservation (ICC)

Support

Le support est le substrat sur lequel la peinture est appliquée. Il peut s'agir :

- d'une toile de fibres naturelles (lin, coton, chanvre) tendue sur une structure de bois, le châssis (ne pas confondre avec le cadre)
- d'une toile libre, c'est-à-dire d'une toile qui n'est pas tendue sur un châssis
- d'un support rigide, soit un panneau de l'un des matériaux suivants : bois plein, dérivés du bois (notamment des agglomérés, comme le masonite), carton, métal ou verre.

Selon la volonté de l'artiste lors de la création, certaines zones du support sont parfois laissées à nu.

Couche de préparation

Souvent appelée gesso, la couche de préparation est appliquée sur le support. Elle est la couche intermédiaire entre celui-ci et la couche picturale. Elle isole le support, souvent absorbant, de la couche picturale. Elle est généralement blanche, mais est parfois colorée ou même texturée. Certaines œuvres plus récentes sont cependant réalisées directement sur le support, sans couche de préparation, permettant ainsi une certaine absorption de la peinture par la toile.

Il existe différents types de préparation. Traditionnellement, on utilisait la colle animale mélangée à une charge blanche, telle la craie. L'utilisation d'une préparation plus flexible à base d'acrylique est néanmoins devenue fréquente en art contemporain.

Couche picturale

La couche picturale se compose de pigments mélangés à un liant, aussi appelé « médium ». Le médium donne de la cohésion à la peinture et permet à l'artiste d'utiliser ses couleurs. Il peut être composé d'huile, d'acrylique, d'alkyde, d'encaustique, de détrempe, etc. Il n'est pas toujours facile de distinguer l'huile de l'acrylique lors d'un examen visuel.

Le choix du médium aura une influence sur le procédé de peinture et sur l'effet recherché : finition uniforme et mate, opacité, transparence, lustre, empâtements, etc.

La couche picturale peut être réalisée avec des techniques mixtes. La surface de l'œuvre intègre alors différentes matières, comme le pastel ou le fusain. Elle peut aussi inclure d'autres matériaux ou de petits objets, souvent collés à la surface du tableau, comme le papier, le sable, le bois, le plastique, etc.

Vernis

Le vernis sature et protège les couleurs de la poussière et autres polluants. Traditionnellement, les peintures à l'huile sont vernies. En art contemporain, les tableaux sont vernis ou non, selon le choix de l'artiste.

Plusieurs types de vernis existent :

- les vernis traditionnels à base de résine naturelle (ex. : le dammar)
- les vernis modernes à base de résine synthétique (ex. : les vernis acryliques).

Le choix du vernis aura des conséquences sur son apparence, sa durée de vie, la facilité avec laquelle il sera possible de le retirer lorsqu'il aura trop vieilli ou jauni.

Cadre

Le cadre met l'œuvre en valeur et la protège lorsqu'elle est manipulée et exposée. Certains cadres font partie intégrante de l'œuvre. À l'inverse, certaines œuvres contemporaines ne sont pas encadrées.

La toile marouflée

Catégorie intermédiaire entre la murale et la peinture, celle-ci est exécutée sur une toile collée sur un mur. Sa composition est la même que celles des peintures, c'est-à-dire d'une toile, d'une couche de préparation, de la couche picturale, du vernis. Des moulures clouées au mur peuvent parfois lui servir de cadre.

Sur le plan de l'entretien, la toile marouflée présente des problématiques particulières liées au mur de support. Il faut également surveiller si la toile se décolle de son support rigide. Dans ce cas, faire appel à un restaurateur professionnel.

Pour obtenir des détails sur l'entretien de la couche picturale, consulter la rubrique Élaboration d'un programme d'entretien.



Pendant le démarouflage du tableau *La médecine à Québec* (1957), de Jean-Paul Lemieux. Il a été roulé sur un Sonotube[MD] pour supporter la toile pendant l'intervention et pour le transporter au Centre de conservation du Québec, où il a été restauré pendant des travaux majeurs de l'édifice dans lequel il est exposé. Ce tableau est installé à l'Université Laval, au pavillon Ferdinand-Vandry, à Québec.

Photo 2 : CCQ, Michael O'Malley

FACTEURS À CONSIDÉRER POUR LA CONSERVATION DES PEINTURES DE CHEVALET

Certains facteurs doivent être considérés pour maximiser la durée de vie d'une peinture et réduire l'entretien qu'elle requiert, et ce, dès sa conception, sa réalisation et son installation.

En art public, l'environnement des peintures est parfois bien différent de celui du musée. Malgré le fait qu'elles soient exposées dans les halls d'entrée ou dans des couloirs très fréquentés et sans surveillance, parfois avec des niveaux d'éclairement bien supérieurs à ceux des musées, il est possible de leur offrir des conditions très acceptables pour leur conservation et leur protection.

Choix de l'emplacement et environnement de l'œuvre

Action de la température et de l'humidité

Il est connu que les changements de température influencent le niveau d'humidité relative (HR) de l'air. Par exemple, plus la température augmente, plus le taux d'humidité diminue et vice-versa. Dans le cas d'une peinture, l'humidité relative a un effet certain sur les matériaux qui la composent, d'autant plus que la sensibilité à l'humidité et à la sécheresse varie d'un matériau à l'autre. La plupart des matériaux absorbent l'humidité. En cherchant à être en équilibre avec l'humidité ambiante, ils se dilatent et se contractent chacun à leur manière (voir le tableau ci-dessous).

Les conditions de température et d'humidité qui règnent dans un lieu public autre qu'un musée sont généralement acceptables pour la conservation d'une peinture. Par contre, les fluctuations brusques et les écarts importants causent davantage de dommages. Le tableau qui suit présente les catégories de matériaux qui réagissent chacun à leur manière aux variations de température et d'humidité.

Matériaux sensibles aux variations	Matériaux qui réagissent peu aux variations
• le bois • la toile (les textiles) • le carton • le papier • les photographies	• les couches de préparation • les couches de peinture • les vernis

La superposition de matériaux dotés de sensibilités différentes peut occasionner des fentes, des craquelures, des gondolements, des soulèvements et des pertes de matière lorsque surviennent des écarts brusques et de grande amplitude de l'humidité relative.

Pour protéger l'œuvre de l'humidité et de la chaleur

- Éviter de placer l'œuvre dans des endroits sujets aux fluctuations d'humidité relative, notamment sur les murs qui donnent sur l'extérieur.
- Éviter de placer l'œuvre près d'une source de chaleur directe (bouches de chauffage, rayons du soleil, calorifères, foyers, sorties d'air, sources lumineuses qui dégagent de la chaleur, etc.) pour ne pas assécher les matériaux, ni près de canalisations d'eau, dont un bris pourrait entraîner un surcroît d'humidité.
- Éviter de placer l'œuvre à des endroits soumis à des courants d'air importants et fréquents. Ils entraînent des saletés et nécessitent un entretien accru des œuvres. Placer des déflecteurs au-dessus des sorties d'air pour en dévier le flux et les saletés.

Action de la lumière

Les peintures sont modérément sensibles à la lumière, mais un niveau d'éclairement excessif constitue une source de dégradation potentielle, tant en ce qui a trait aux matériaux qu'à l'apparence de l'œuvre.

Les effets dommageables de la lumière sur les peintures sont cumulatifs et irréversibles. Par conséquent, un éclairage intense de courte durée peut causer les mêmes dommages qu'un éclairage faible de longue durée. Les rayons ultraviolets diffusés par la lumière du jour et les fluorescents sont les plus destructeurs. C'est pourquoi ils doivent être filtrés. La préservation des œuvres dépend donc du type d'éclairage, de son intensité, et de la durée d'exposition à la lumière.

Les effets de la lumière sur les peintures peuvent être nombreux :

- altération de pigments, de liants ou de vernis qui fait pâlir ou changer la couleur, la brillance ou la matité
- jaunissement et fragilisation des papiers, textiles, photos ou plastiques utilisés dans les supports ou les collages.

Les matériaux les plus sensibles à la lumière sont le papier, les photographies, les textiles, les encres d'impression et certains pigments. Ces matériaux nécessitent un éclairage plus faible.



Détail de *Madame Pierre-Amable De Bonne, née Louise-Élizabeth Marcoux* (1808), de la collection du Musée national des beaux-arts du Québec, don de Guy Marcoux.

Le pigment rouge a pâli sous l'action de la lumière, sauf dans la partie qui était cachée sous la feuillure du cadre.

Photo 3 : Collection du Musée national des beaux-arts du Québec

Pour protéger l'œuvre de la lumière

Pour réduire le rayonnement lumineux :

- Utiliser des sources lumineuses exemptes d'UV, sinon munies de filtres UV, ou des ampoules de moindre puissance, dont les émissions de rayons ultraviolets sont absentes ou plus faibles (maximum de 75 microwatts par lumen (µW/lm)).
- Augmenter la distance entre la source lumineuse et l'œuvre.
- Poser des filtres solaires, des stores ou des rideaux dans les fenêtres.

Pour réduire la chaleur et l'intensité lumineuse :

- Ne pas exposer les œuvres aux rayons du soleil.
- **Éviter de fixer des lampes sur les cadres** ou d'utiliser des projecteurs à faisceau étroit. Ils émettent une chaleur et une lumière excessives, ce qui peut décolorer et dégrader la couche picturale localement.
- Utiliser des projecteurs à faisceau large pour obtenir un éclairage diffus, qui dégage moins de chaleur.
- Si possible, fermer les lumières en l'absence de visiteurs.
- Si possible, munir les pièces de gradateurs et de minuteries pour limiter l'exposition lumineuse.

Il est également possible de :

- Consulter les fiches techniques des manufacturiers pour connaître l'intensité lumineuse et le rayonnement ultraviolet des ampoules.
- Consulter un spécialiste de l'éclairage muséal pour obtenir des conseils sur la protection et la mise en valeur des œuvres.

Achalandage

Une œuvre exposée dans un lieu achalandé est susceptible d'être heurtée par les passants ou endommagée par les équipements d'entretien et le mobilier, de subir l'abrasion de ses surfaces, d'être perforée ou déchirée, d'être salie ou éclaboussée (eau, aliments, peinture, produits de nettoyage).

Vol et vandalisme

Une peinture sera plus vulnérable au vandalisme si elle est située dans un endroit mal éclairé, si elle est peu visible ou si elle est à portée de main. Certains graffitis sur une peinture non vernie ou à l'acrylique sont très difficiles, sinon impossibles, à enlever. Selon la vocation du site et l'achalandage, le choix de l'emplacement est très important pour assurer la protection de l'œuvre.



Graffiti sur un détail du tableau intitulé *Portrait de Mgr Turgeon* (1859), de Théophile Hamel. Ce graffiti a été fait à l'aide d'un crayon de type « marqueur à l'encre », qui est très difficile à enlever. L'élimination de ce genre de graffiti nécessite l'utilisation de solvants forts. Ceux-ci peuvent endommager la couche picturale et le vernis de façon irréversible. Dans ce cas, le graffiti sera laissé en place pour ne pas altérer l'œuvre.

Photo 4 : © CCQ, Michel Élie

Pour protéger l'œuvre contre l'achalandage, le vol et le vandalisme

- Aménager les lieux pour tenir les passants et les équipements d'entretien à distance : au besoin, ajouter une barrière, une vitrine ou une petite plateforme surélevée (voir photo 5).
- Placer les œuvres dans des endroits en vue, mais peu accessibles.
- Identifier les œuvres avec une plaque et assurer un éclairage qui met l'œuvre en valeur : cela attire l'attention et suscite l'intérêt.
- Fixer les petits et moyens tableaux au mur à l'aide de vis de sécurité spécialisées.
- Garder les lieux propres.
- Faire connaître l'emplacement des œuvres d'art aux gardiens. Leur demander d'y porter attention lors de leur ronde de surveillance et de signaler toute anomalie.
- Si une œuvre subit un acte de vandalisme, appeler immédiatement un restaurateur. Les graffitis causent souvent des dommages irréversibles. Une intervention rapide les limitera.



Après restauration, le tableau *La médecine à Québec* (1957), de Jean-Paul Lemieux, a été réinstallé dans un nouvel espace aménagé pour lui. Une plateforme légèrement surélevée et d'une autre couleur que celle du plancher a été installée devant ce grand tableau, pour créer une mise à distance des passants.

Plateforme installée devant l'œuvre.

Photo 5 : © CCQ, Michel Élie

CONCEPTION DE L'ŒUVRE ET CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIAUX

Un choix inadéquat de matériaux peut causer une instabilité inhérente. Plusieurs points sont à considérer lors du choix des matériaux et de la conception d'une peinture.

Aide-mémoire pour le choix des matériaux lors de la conception

Châssis :

- Choisir un châssis rigide et adapté au format de l'œuvre.
- Chanfreiner les montants du châssis pour éviter des craquelures défigurantes, appelées « marques de châssis », dans la couche picturale.
- Un châssis mal adapté au format de l'œuvre, surtout trop faible, risque de se déformer et de déformer l'œuvre par la même occasion.



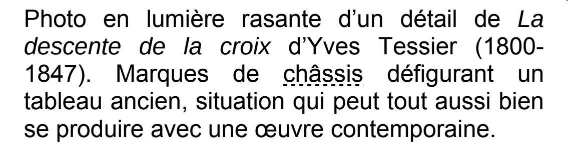


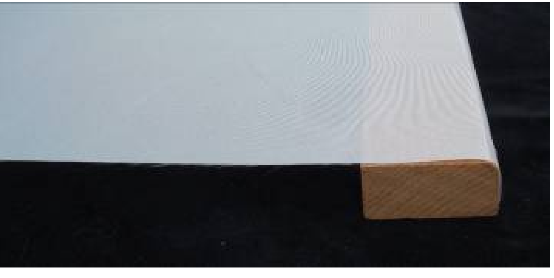
Photo en lumière rasante d'un détail de *La descente de la croix* d'Yves Tessier (1800-1847). Marques de châssis défigurant un tableau ancien, situation qui peut tout aussi bien se produire avec une œuvre contemporaine.

Photo 6 : © CCQ, Michel Élie



Profil d'un châssis chanfreiné.

Photo 7 : CCQ, Éloïse Paquette



Profil d'un châssis non chanfreiné.

Photo 8 : CCQ, Éloïse Paquette

Qualité des matériaux :

- L'utilisation de matériaux de bonne qualité favorise la préservation des œuvres. La piètre qualité des pigments ou du liant des marques bon marché ou de type « étudiant » peut entraîner, entre autres, une décoloration des pigments et une dégradation plus rapide de la peinture.

- Les matériaux de bonne qualité et spécifiquement conçus pour les peintures favoriseront la conservation de l'œuvre. Les autres la détérioreront plus rapidement et compliqueront une éventuelle restauration (ex. : application d'un vernis en polyuréthane, utilisation de colles fortes, comme les colles caoutchouc, etc.).
- S'assurer que les couleurs choisies sont stables à la lumière. Cette information figure sur les tubes de peinture. Se renseigner à ce sujet, car les échelles de valeurs varient selon les marques. Éviter les couleurs dont le tube ne présente aucune information sur la stabilité des pigments à la lumière.
- Pour réaliser des collages sur l'œuvre, utiliser des colles stables qui ne jaunissent pas, ne craquent pas et sont adaptées aux matériaux à coller.
- Choisir un vernis adapté, le cas échéant. Plusieurs vernis existent. Consulter au besoin.

Compatibilité des matériaux :

- Choisir des matériaux compatibles à tous les niveaux de la conception. Plusieurs matériaux sont incompatibles, notamment les vernis à base de résine naturelle sur de l'acrylique.

Conception :

Pour la pérennité des œuvres, se souvenir :

- que fixer le pastel ou le fusain à la surface avec un vernis en vaporisateur évite la perte de matière et facilite l'entretien. Éviter de laisser des coulures au moment de l'application
- qu'il est conseillé d'essuyer les surplus de colle et coulures à la surface de l'œuvre, car ils peuvent changer de couleur et altérer l'œuvre au fil du temps.

Encadrement et accrochage

Encadrement

Le cadre fait souvent partie de l'œuvre et est lui-même parfois considéré comme une œuvre d'art. Il est important de conserver l'encadrement d'origine pour son style, sa beauté ou son authenticité. En plus de sa fonction esthétique, le cadre protège l'œuvre, notamment en :

- offrant un support à la peinture
- permettant de manipuler l'œuvre, de l'exposer et de la transporter de façon sécuritaire.

L'absence de cadre rend les peintures plus vulnérables aux manipulations, mais ceci peut constituer un choix de l'artiste. Toujours vérifier auprès de l'artiste si tel est son souhait.

Recommandations pour les peintures encadrées

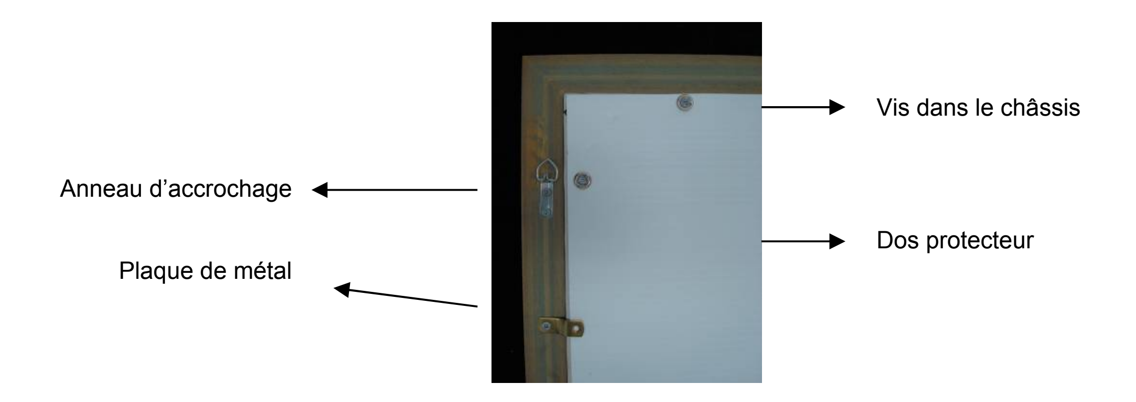
Pour protéger l'œuvre, le cadre doit répondre à plusieurs critères :

- une structure suffisamment solide, en fonction du poids et des dimensions de l'œuvre

- un cadre et une feuillure (intérieur du cadre) de la bonne taille : le bois du cadre et du support de l'œuvre (châssis ou panneau) doit pouvoir jouer librement, selon les fluctuations de l'humidité relative. Les déplacements du tableau doivent être limités à l'intérieur du cadre pour éviter l'usure des bords et de la couche picturale. Si la feuillure est trop grande et si le tableau bouge trop à l'intérieur du cadre, poser des cales en liège ou en bois. Consulter la fiche La pose de cales en liège ou en bois dans la Boîte à outils pour connaître la technique adéquate
- des joints et assemblages adéquats
- une marie-louise bien fixée, le cas échéant.

Des moulures en ressaut protègent davantage la surface peinte et les empâtements. Elles permettent également d'emballer l'œuvre sans que le matériel d'emballage entre en contact avec la couche picturale.

- Poser des plaques de métal pour maintenir la peinture dans le cadre. Consulter la fiche La pose de plaques de métal sur les peintures encadrées dans la Boîte à outils pour connaître la technique appropriée et la fiche P0353 de Préserv'Art sur le site Internet du Centre de conservation du Québec.
- Visser sur le cadre des anneaux d'accrochage repliables et adaptés au poids du tableau. Vérifier les caractéristiques, tel le poids maximum, auprès du manufacturier.
- Poser un dos protecteur en Coroplast[MD] pour protéger le revers de l'œuvre. Voir la section sur les dos protecteurs pour connaître la technique appropriée.



Détail d'un encadrement : plaque de métal pour maintenir le tableau dans le cadre, dos protecteur en Coroplast[MD] vissé au châssis et anneau d'accrochage pour suspendre le tableau au mur.

Photo 9 : CCQ, Éloïse Paquette

Attention :

- Confier l'ajustement de la tension d'une peinture à un restaurateur professionnel.
- Si des baguettes décoratives sont utilisées en guise de cadre, le châssis devient porteur, et non le cadre. S'assurer que le châssis soit suffisamment solide pour ne pas se déformer lors de manipulations ou lors de l'accrochage.

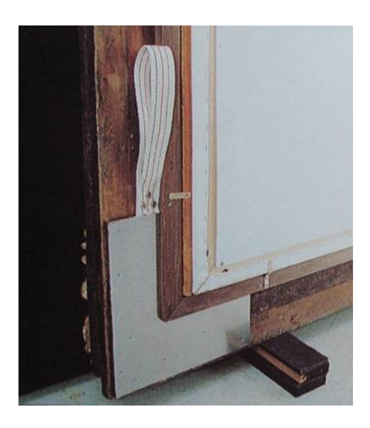
Dos protecteur

Fait d'une matière rigide et inerte, comme le Coroplast[MD], le dos protecteur est coupé à la grandeur du châssis et vissé sur ce dernier, au dos du tableau (voir photo 9). Il favorise la préservation des œuvres en :

- créant un coussin d'air dans le creux du châssis, réduisant ainsi les vibrations et les battements de la toile ainsi que les variations brusques d'humidité relative
- protégeant le revers de l'œuvre de la poussière, de la saleté et des chocs
- renforçant la structure du châssis, réduisant ainsi les risques de torsion ou de gauchissement.

Recommandations pour les peintures non encadrées

- S'assurer que la structure du châssis est bien solide, que le châssis ne se déformera pas lors de manipulations et qu'il est suffisamment fort pour installer des anneaux d'accrochage et supporter le poids de l'œuvre.
- Ajouter un dos protecteur pour renforcer la structure du châssis. Cette mesure n'est cependant pas toujours suffisante pour éviter les déformations. Consulter un restaurateur professionnel pour faire évaluer la solidité du châssis ou obtenir des conseils sur une éventuelle intervention.
- Visser des sangles ou des poignées repliables au revers du châssis, à environ un pied du bas du tableau. Cette mesure facilite les manipulations, permet de garder le ballant et évite de salir et de déformer les bords de la toile avec les doigts.



Sangle au revers d'un cadre pour faciliter les manipulations d'une peinture de grande dimension.

Photo 10 : © CCQ, Michel Élie



Poignée au revers du châssis d'un tableau non encadré pour faciliter les manipulations.

Photo 11 : CCQ

Recommandations pour les toiles libres

Certaines peintures n'ont ni cadre, ni châssis. On les nomme « toiles libres ». Elles sont plus à risque d'être endommagées. L'absence de système d'accrochage entraîne des problèmes difficiles à résoudre. Pour limiter les risques de dommages :

- obtenir les conseils d'un restaurateur sur la pose d'un système adéquat, comme :
  - un système d'aimants, de charnières ou d'œillets
  - un renforcement des bords
  - l'utilisation de Velcro^MD.
- éviter d'utiliser des épingles et des clous, qui endommagent rapidement le support
- important : ne jamais plier une toile libre; car les dommages à la couche picturale ou au support seraient considérables
- une toile libre doit être enroulée selon une méthode spécifique lors de son déplacement. Faire appel à un restaurateur avant de décrocher ou de déplacer une telle œuvre.

Système d'accrochage sécuritaire

Des anneaux et des crochets adaptés au type de mur et au poids du tableau diminuent les risques de chute, l'une des principales sources de dommages causés aux œuvres. Les précautions suivantes doivent être prises.

- Éviter de suspendre une peinture à l'aide d'une ficelle ou d'une corde, même métallique.
- Visser deux anneaux repliables au revers du cadre. Ces anneaux doivent s'insérer chacun dans un crochet bien ancré au mur et adapté au poids du tableau. Consulter les sites Internet des fabricants ou s'informer auprès du personnel d'une quincaillerie pour obtenir des renseignements à ce sujet. Consulter les fiches P0322 et P0323 de Préserv'Art pour obtenir de l'information détaillée.
- Il est possible d'employer un système de barres emboîtantes en métal ou en bois pour accrocher l'œuvre. Consulter la fiche Systèmes d'accrochage avec éléments ou barres emboîtantes dans la Boîte à outils pour obtenir des renseignements supplémentaires.
- Consulter les Notes de l'ICC 10/3, Directives concernant la mise en réserve et l'exposition des tableaux.

Accrochage des peintures de grand format

Une peinture de grand format est plus difficile à déplacer et à accrocher. Planifier les manœuvres et les déplacements et s'assurer qu'un nombre suffisant de personnes participent à l'opération. Les actions des membres de l'équipe doivent être coordonnées par un maître d'œuvre. L'utilisation d'un échafaudage est souvent nécessaire pour accrocher le tableau en hauteur.

Lors de l'accrochage :

- Ne pas sous-estimer le ballant, qui risque de faire basculer les œuvres parfois beaucoup plus hautes que larges.
- Pour faciliter les manipulations, ajouter des poignées de métal ou des sangles au revers des tableaux.
- Faire appel à des manutentionnaires expérimentés ou spécialisés dans le déplacement de telles œuvres d'art.
- Supporter les tableaux très lourds par le bas avec une baguette de bois, une tablette ou des équerres en métal fixées au mur. Ces œuvres peuvent aussi être posées sur un socle. Un système de barres emboîtantes en métal ou en bois peut également être utilisé. Consulter la fiche Systèmes d'accrochage avec barres ou éléments emboîtants dans la Boîte à outils pour obtenir plus de détails à ce sujet.

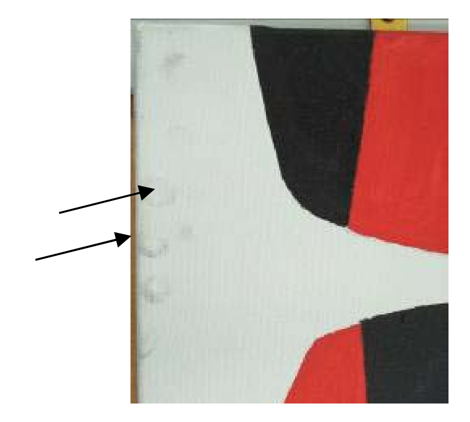
MANIPULATIONS

La vigilance est de mise lors de la manipulation de tableaux. Les erreurs et les accidents survenant lors de manipulations sont à l'origine de plusieurs dommages. Certaines œuvres sont plus vulnérables aux manipulations, notamment les œuvres :

- non encadrées (ex. : traces de doigts le long des bords, enfoncements, déchirures)
- qui comportent des soulèvements de matière picturale (aide d'un restaurateur professionnel requise)
- de très grand format ou surdimensionnées
- dont la couche picturale comporte des empâtements (ex. : bris des crêtes des empâtements).

Lors de situations particulières, comme une délocalisation, consulter un restaurateur.

Consulter la fiche Manipulation des œuvres dans la Boîte à outils pour obtenir des renseignements supplémentaires sur les manières de protéger les peintures lors des manipulations.



Traces de doigts défigurant une peinture.

Photo 12 : CCQ, Éloïse Paquette

EMBALLAGE

Un emballage adéquat limite les dommages causés par les chocs et les vibrations et diminue les risques de détérioration liés à l'humidité. Consulter les fiches Emballage et transport des œuvres = et Le cadre MTR dans la Boîte à outils pour obtenir des renseignements supplémentaires sur l'emballage des tableaux encadrés ou non encadrés.

TRANSPORT

Les œuvres d'art public sont rarement transportées. Il peut toutefois arriver qu'une peinture ait besoin d'un traitement de restauration. Dans ce cas, elle devra être déplacée par son propriétaire.

Par ailleurs, l'artiste aura à transporter son œuvre réalisée en atelier à son futur emplacement. Consulter les fiches Emballage et transport des oeuvres et Cadre MTR dans la Boîte à outils pour obtenir des renseignements supplémentaires sur le transport des tableaux.

ENTRETIEN DES PEINTURES

Consulter la section Élaboration d'un programme d'entretien pour en savoir plus.

Constat d'état et photographies

La réception et l'accrochage du tableau constituent une occasion parfaite pour réaliser un premier constat d'état. Un restaurateur peut établir ce premier constat, qui servira de point de comparaison pour évaluer l'état du tableau lors d'une inspection annuelle. Il est recommandé d'inspecter la peinture régulièrement, au moins une fois l'an, par une personne désignée comme responsable de la conservation et de l'entretien de l'œuvre. Consulter la fiche Constat d'état sommaire pour les peintures dans la Boîte à outils pour obtenir un modèle de constat pour les peintures.

- Si le tableau présente des dommages ou des altérations, prendre des photographies et les joindre au constat d'état. Cette mesure permet de :
  - documenter l'état du tableau
  - mesurer l'évolution des dommages au fil du temps.
- Si un accident survient :
  - récupérer tous les morceaux et les placer dans des sacs fermés et identifiés
  - prendre des photos de l'accident pour le documenter.
- Ranger les photographies et les formulaires dans le dossier de l'œuvre. Consulter la section Constitution d'une documentation, au chapitre Élaboration d'un programme d'entretien du guide, pour obtenir plus de détails.
- Si un problème est constaté, ou en cas de doute, consulter un restaurateur pour connaître la marche à suivre.

Éléments à surveiller lors de l'examen

Au moment d'établir le constat d'état, porter attention aux aspects suivants.

Encadrement

- convenance de l'accrochage
- état et stabilité des éléments sculptés ou décoratifs
- solidité des joints ou des assemblages
- gauchissement ou déformations des montants
- égratignures, taches, nourriture
- pertes de matière.

Support

- gondolements, trous, plis, déformations ou lacérations dans la toile
- état du support rigide (panneau de bois, carton d'artiste, masonite, etc.), fentes, gauchissement, déformations, pertes.

Couche picturale

- altérations : écaillage, soulèvements, pertes de matière, altération des couleurs, égratignures, éclaboussures, etc.
- vandalisme : lacérations, enfoncements, marques de crayon ou de stylo, etc.
- jaunissement important du vernis, le cas échéant
- accumulation de saleté ou de poussière, traces de doigts, taches, moisissure, éclaboussures de nourriture et de peinture provenant de l'entretien du bâtiment, etc.
- réalisation de travaux de peinture ou de rénovation à proximité de l'œuvre et adéquation de la protection, le cas échéant.

Recommandations pour l'entretien des peintures

- Désigner au préalable la personne responsable de la conservation et de l'entretien de l'œuvre.
- S'assurer que l'information et les responsabilités sont redistribuées lors du départ de la personne responsable de la conservation et de l'entretien.
- Aviser le personnel d'entretien du bâtiment de la présence des œuvres et spécifier de ne jamais intervenir sur elles.
- Consulter la fiche d'entretien du tableau validée au préalable par un restaurateur. Cette fiche indique les interventions pouvant être pratiquées sur l'œuvre, notamment le dépoussiérage, et la manière de les réaliser. Demander au restaurateur de former un membre du personnel à la réalisation de cette tâche. Si aucune fiche d'entretien n'existe, consulter un restaurateur qui pourra en produire une. Voir la fiche Modèle de fiche d'entretien dans la Boîte à outils pour obtenir un exemple.
- Conserver l'encadrement d'origine pour assurer l'intégrité de l'œuvre. Le cadre fait souvent partie de l'œuvre et est lui-même parfois considéré comme une œuvre d'art.
- Ne pas tenter de nettoyer le cadre ou la surface du tableau, ni de faire disparaître une tache : ne pas utiliser de produits nettoyants, chiffons secs ou humides, plumeaux, eau et solvants sur le cadre ou sur la surface d'un tableau. Ces produits peuvent causer des dommages irréversibles.
- Utiliser le cadre ou le châssis pour étiqueter ou marquer. Poser une étiquette ou écrire au dos d'une peinture sur toile risque de la déformer et d'en marquer la surface avec le temps.

Les tableaux monochromes, ceux présentant de grands aplats de couleurs ou des empâtements, les acryliques ou les tableaux avec des surfaces mates sont très fragiles. Un simple frottement peut en altérer la surface. Les précautions suivantes s'imposent :

- ne rien entreprendre et ne jamais tenter de réparer tout dommage
- faire appel à un restaurateur professionnel en cas d'altération.

Protection lors de travaux dans l'environnement de l'œuvre

Beaucoup de dommages sont causés aux œuvres lors de travaux de rénovation ou de peinture. Si de tels travaux sont prévus à proximité de l'œuvre, s'assurer qu'elle soit bien protégée.

Si le tableau est de grand format, le laisser en place et le couvrir :

- placer un carton (3 ou 4 plis) ou un Coroplast^{MD} par-dessus le cadre, comme lors de l'emballage. Cette mesure protégera le tableau des coups accidentels
- l'emballer dans un polythène scellé avec du ruban gommé pour le rendre étanche à la poussière, à la peinture et à l'eau.

En cas de travaux majeurs :

- construire une protection avec des panneaux rigides. Par exemple, il peut s'agir d'un système autoportant, comme une caisse fixée au mur pour recouvrir l'œuvre.

Si nécessaire, décrocher le tableau, l'emballer, l'identifier et l'entreposer en lieu sûr.

LEXIQUE

Acidité
Exprimée en valeur de pH, l'acidité d'une solution est confirmée lorsque cette valeur est inférieure à 7. Plus la valeur s'approche de 0, plus l'acidité est élevée.

Voir Alcalinité, pH.

Acrylique
Classe de polymères formés par les acides acryliques. Cette classe comprend des adhésifs, des peintures, des laques, des films, des panneaux, des résines et des textiles. Le polymère acrylique peut être dissout dans différents solvants ou mis en suspension dans de l'eau. On appelle « émulsions » les produits liquides résultant de la mise en suspension des polymères dans l'eau. En émulsion ou en solution, l'acrylique peut servir de liant à des pigments pour former de la peinture. Une solution ou une émulsion de polymère, sans ajout de pigments, donnera un vernis ou un adhésif. La solution et l'émulsion acryliques sèchent en peu de temps. L'émulsion sèche par évaporation de l'eau et le film acrylique se forme alors par coalescence, c'est-à-dire par rapprochement et interpénétration des molécules acryliques polymérisées. Les peintures acryliques d'artistes, de même que les peintures pour bâtiments, sont habituellement des émulsions.

Alcalin
Voir Alcalinité.

Alcalinité
Exprimée par la valeur de pH, l'alcalinité d'une solution est confirmée lorsque son pH est supérieur à 7,0 (neutre). Plus la valeur du pH est proche de 14, plus l'alcalinité est forte. On dit aussi d'une substance alcaline qu'elle est basique à l'inverse d'acide.

Voir Acidité, pH.

Alkyde
Liant issu de la condensation d'acides gras avec un polyalcool. L'introduction d'un liant alkyde dans une peinture lui permet de sécher plus rapidement qu'une peinture à l'huile et d'éviter qu'elle se craquèle au contact de l'air.

Antigraffiti
Revêtement incolore servant à protéger les surfaces des œuvres contre les graffitis peints ou vaporisés en formant un revêtement, permanent ou non, qui empêche la pénétration des graffitis jusqu'à la surface de l'œuvre et qui facilite leur retrait. L'antigraffiti est dit sacrificiel lorsque le retrait du graffiti s'opère par dissolution du revêtement de protection. La couche antigraffiti sacrificielle doit donc être renouvelée après le retrait d'un graffiti.

Voir Couche de protection dans la Boîte à outils.

Bloc matelassé
Bloc de bois matelassé d'un côté et muni d'une semelle antidérapante de l'autre, servant à déposer les tableaux.

Cadre MTR
Conçu pour la manutention, le transport et la mise en réserve (MTR), ce cadre s'emploie avec les tableaux qui ne sont pas encadrés. Il permet d'éviter tout contact direct entre la peinture et le matériau utilisé pour son emballage. Il sert également à protéger les rebords du tableau des taches et des chocs qui pourraient résulter d'une manipulation directe. En réserve et pour le transport, on peut recouvrir le cadre d'un film de polyéthylène pour protéger de la poussière les peintures particulièrement vulnérables. Il est recommandé d'enlever le cadre MTR au moment de l'accrochage du tableau. Il est aussi utile pour protéger les œuvres dont les cadres sont fragiles (ex. : les cadres dorés et très ouvragés).

Chanfrein
Surface obtenue en rabattant une arête. En peinture, le rabattement de l'arête interne des montants du châssis empêche la toile de toucher ou de battre sur le châssis, évitant que des marques se forment à la face du tableau avec le temps.

Châssis
Le châssis de fenêtre est le cadre qui supporte le vitrail. En peinture, structure de bois sur laquelle une toile est tendue. Le châssis peut être fixe ou extensible et ajustable à l'aide de clés.

Clés
En peinture, petits coins de bois introduits dans les mortaises d'angles d'un châssis permettant d'écarter ses montants et d'ajuster la tension de la toile.

Conservation préventive
Ensemble de mesures destinées à retarder la détérioration naturelle ou accidentelle d'un bien culturel ou à prévenir les dommages grâce à des conditions optimales de transport, de manipulation, de mise en réserve et d'exposition.

Coroplast^{MD}
Type de panneau de plastique cannelé à base de polyéthylène/polypropylène. Il est fait d'une feuille cannelée sur laquelle sont fixées deux autres feuilles, une sur chacune des faces. Semi-rigide, léger et imperméable, ce panneau résiste bien à l'impact, à la déchirure et aux basses températures. La largeur des cannelures peut varier de 2 à 7 mm, selon le produit.

Chimiquement, le Coroplast^{MD} est inerte et ne réagit pas à la plupart des huiles et des solvants à température ambiante. Le plastique étant hydrophobe, il n'absorbe pas l'humidité et ne se déforme pas en présence d'humidité. De plus, il n'est pas propice au développement de moisissures, contrairement aux cartons ondulés, par exemple. Le Coroplast^{MD} est recyclable.

Détrempe
En peinture, pigments délayés dans l'eau à laquelle on ajoute de la gomme, de la colle ou de l'œuf.

Dos protecteur
En conservation, panneau rigide fixé au revers d'un châssis ou d'un cadre qui a pour fonction de protéger le revers d'un tableau ou d'un document graphique encadré des coups et des vibrations éventuellement liés à un transport. Un dos protecteur peut être constitué d'un carton ondulé de qualité « archives », d'un plastique cannelé (Coroplast^MD) ou d'un carton-mousse non acide.

Feuillure
Pour une peinture, ressaut intérieur du cadre contre lequel repose le tableau.

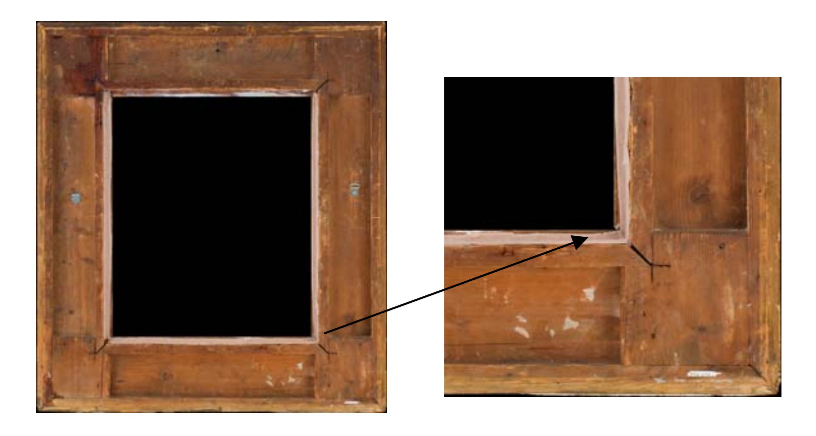


Photo 13 : © CCQ, Jacques Beardsell

Gesso
Substance qui sert de couche de préparation appliquée sur la toile avant de peindre. Aujourd'hui, on emploie un gesso acrylique, c'est-à-dire une couche d'émulsion acrylique chargée de blanc de titane.

Humidité relative
Rapport entre la quantité de vapeur d'eau contenue dans un volume d'air, ou humidité absolue (HA), et la quantité maximale, ou saturation, de vapeur d'eau que ce même volume peut contenir, à la même température (S) : HR % = (HA / S) x 100 .

On considère qu'une humidité relative comprise entre 0 et 40 % est basse, que de 40 à 60 % elle est moyenne, et que de 60 à 100 % elle est haute. Des changements brusques du taux d'humidité relative peuvent provoquer des dégâts importants sur des objets ou des œuvres d'art hygroscopiques et composites, tandis qu'une humidité relative importante peut favoriser une corrosion ou le développement de micro-organismes.

Hygroscopique
Propriété des matériaux organiques, tels le bois, le papier, les fibres naturelles et le cuir, qui captent la vapeur d'eau, la retiennent et la relâchent en tentant d'établir un équilibre entre leur taux d'humidité interne et celui de leur environnement proche. Les matériaux minéraux (céramique, verre, métaux) sont en général moins hygroscopiques.

Intensité lumineuse
Mesurée en candela (cd) dans le système international d'unités (SI), l'intensité lumineuse fait référence au niveau d'éclairement reçu par un objet. Elle est le lien avec l'énergie propagée par la source lumineuse et dépend de la quantité de lumière qui touche la surface éclairée, de la distance de projection et aussi de l'angle de cette projection. Quand on ajoute la durée d'exposition à l'intensité lumineuse, on obtient la dose totale d'éclairement (DTE). Beaucoup d'objets et d'œuvres sont sensibles à la lumière et peuvent, lors de l'exposition, subir des dégradations irréversibles. Les colorants, par exemple, qui sont souvent présents dans les textiles ou les marqueteries, se révèlent particulièrement vulnérables à ce facteur d'altération. L'intensité lumineuse peut être atténuée par un variateur ou par des filtres teintés et ou réfléchissants placés entre la source et l'objet.

Voir Lux, Pied-chandelle.

Liant
Substance liquide, par exemple une huile, une colle ou une résine, qui sert de véhicule et d'agglutinant aux pigments entrant dans la constitution d'une peinture, d'un pastel, etc. En maçonnerie, le ciment sert de liant aux agrégats dans la formation du béton.

Lux
Unité de mesure de l'éclairement lumineux (lx) de la partie visible du spectre (de 400 nm à 700 nm, excluant les rayons ultraviolets (UV) et infrarouges). La quantité de lux se mesure avec un luxmètre ou une cellule d'appareil-photo. Les normes indicatives d'éclairement prévoient 50 lux pour les objets très sensibles, tels que les aquarelles, les spécimens d'histoire naturelle, les textiles, les photographies à l'albumine et en couleur ainsi que les objets teints. Il faut compter de 150 à 250 lux pour les objets sensibles à la lumière, tels que les peintures à l'huile ou à la détrempe, les bois polychromes, le cuir, les os, l'ivoire, le bois et les laques. On se servira de 300 lux ou plus pour la pierre, le métal, la céramique, le verre et les photographies noir et blanc.

Marie-louise
Bordure intérieure d'un cadre, la plupart du temps utilisée dans les encadrements d'œuvres graphiques; il s'agit d'un passe-partout de carton qui s'appuie sur la feuillure. Dans le cas des peintures, la marie-louise est en bois et elle est intégrée au cadre.



Photo 14 : © CCQ, Jacques Beardsell

Masonite
Feuille de fibres de bois agglomérées par pression et chaleur, sans colle. Le panneau est brun et comporte une face lisse et une face toilée attribuable au support sur lequel il a été déposé lors de sa fabrication. Peu onéreux, ce matériau est acide.

Voir aussi *Isorel*MD, Panneau de fibres dur.

Médium
Voir Liant.

Microwatts par lumen (μW/lm)
Unité utilisée pour mesurer le rayonnement ultraviolet (μW/lm). Elle établit le rapport entre la quantité de rayonnement ultraviolet et la quantité totale de lumière. Les valeurs possibles sont de 600 μW/lm et plus pour la lumière du jour, de 20 à 200 μW/lm pour un tube fluorescent et de 20 à 100 μW/lm pour une ampoule à incandescence, sauf pour l'halogène, dont la valeur est souvent plus élevée sans filtration. Pour connaître la valeur par mètre carré, on multiplie la valeur en microwatt par lumen par le nombre de lux.

Pigment
Substance colorée, le plus souvent minérale, broyée en poudre. Insoluble dans le milieu qui la contient, elle est utilisée pour ses propriétés optiques une fois mise en suspension dans un liant (gomme, huile ou résine) pour former une peinture.

Polluant
En conservation, substance présente dans l'environnement (dans l'eau et l'air, en particulier) et susceptible d'avoir des effets nocifs sur les œuvres ou les objets. Les plus courants des polluants gazeux présents dans l'air sont le dioxyde d'azote et les composés sulfurés. D'autres polluants gazeux peuvent émaner de matériaux tels que le bois, les plastiques, les peintures et les solvants. Ces polluants, de même que les poussières, peuvent provoquer ou accélérer la détérioration des biens culturels s'ils sont mis en contact avec ces derniers. On distingue les poussières inorganiques : sable, sel, argile, noir de fumée, charbon, cendre, chaux, ciment, métaux, etc., et les poussières organiques : fragments végétaux, fibres textiles, pollen, graines, spores, farine, etc. Dans l'air, on trouve aussi des micro-organismes tels que des virus, bactéries, champignons, algues, fougères, mousses et protozoaires. Les micro-organismes et les polluants atmosphériques peuvent se fixer sur des poussières hygroscopiques qui leur servent de support.

Voir Micro-organisme.

Polyéthylène (polythène, PE)
Polymère thermoplastique de la famille des polyoléfines caractérisé par une faible résistance à la chaleur, une surface cireuse au toucher et de bonnes résistances mécanique et électrique. Il est utilisé sous forme de films, de sachets, de contenants, de jouets, de tuyaux, de tubes, etc. Il est prisé dans le domaine de la conservation du fait de sa très bonne stabilité chimique. On l'utilise surtout sous forme de mousse, mousse réticulée, plastique cannelé, film, boîte ou récipient
Source : Préserv'Art.

Polymère
Molécule complexe composée de molécules plus simples liées ensemble selon un schéma répétitif. Ces molécules simples, ou unités de base, sont appelées « monomères ». Le nombre moyen de ces unités de base (pouvant atteindre des milliers) est le degré de polymérisation du polymère. Les homopolymères sont constitués d'un seul type de monomère, tandis que les copolymères sont composés de deux ou de plusieurs types de monomères. Les polymères naturels sont, entre autres, les protéines, la cellulose, la lignine, le latex et les résines naturelles. Les polymères synthétiques sont, par exemple, les matières plastiques, les élastomères, les fibres et les adhésifs synthétiques.

Voir Polyester, Polyéthylène, Polyoléfine, Polypropylène, Polystyrène.

Rayons ultraviolets
Rayonnement électromagnétique invisible qui s'étend sur le spectre de la lumière à partir de 400 nm jusqu'à 4 nm. Ce rayonnement peut être très dommageable pour les artefacts et les œuvres d'art. Les principales sources de rayons ultraviolets sont la lumière solaire, les lampes à vapeur de mercure (aussi appelées « lumières noires »), les lampes fluorescentes, les tubes au néon ainsi que les ampoules halogènes. Les autres lampes peuvent dégager des rayons ultraviolets, mais en quantité acceptable. La mesure quantitative est obtenue à l'aide d'un radiomètre ultraviolet, c'est-à-dire un appareil qui mesure l'intensité d'un rayonnement. Pour limiter les rayons ultraviolets, il est possible de recourir à des films filtrants (d'une durée de vie limitée), posés sur les vitres ou sur les lampes, à des films réfléchissants ou à des stores. Il existe aussi des plaques acryliques filtrantes qui sont fréquemment utilisées pour l'encadrement ou la réalisation de vitrines. Certaines résines ou vernis ou laques sont également anti-ultraviolets.

Voir Ultraviolet.

Toile libre
En peinture, se dit d'une toile non tendue sur un châssis, suspendue au mur.

Ultraviolet
Définit le rayonnement appartenant au domaine des rayons ultraviolets.

Voir Rayons ultraviolets.

BIBLIOGRAPHIE

ASHRAE. « Museums, Galleries, Archives, and Libraries», *Handbook-HVAC Applications*, 2007, chap. 21, p. 21.1 - 21.21.

BÉGUIN, André. *Dictionnaire technique de la peinture*, Paris, André Béguin, 1984, vol. 1 à 6.

BERGEAUD, Claire, Jean-François HULOT et Alain ROCHE. *La dégradation des peintures sur toile : méthode d'examen des altérations*, Paris, École nationale du patrimoine, 1997, 126 p.

BYRNE, Allan. *Conserving Paintings: Basic Technical Information for Contemporary Artists*, New York, Gordon and Breach Sciences Publishers, 1998, 144 p.

CENTRE DE CONSERVATION DU QUÉBEC. *La conservation préventive dans les musées : manuel d'accompagnement*, Université du Québec à Montréal, 1995, 163 p.

CENTRE DE CONSERVATION DU QUÉBEC. *Les biens d'église : conservation et entretien du patrimoine mobilier*, Québec, Gouvernement du Québec, 2001.

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL, INSTITUT CANADIEN DE CONSERVATION, CENTRE DE CONSERVATION DU QUÉBEC. *La conservation préventive dans les musées.* 19 vidéos (environ 20 minutes chacune), 1995.

FINE ART PROGAM (U.S. General Services Administration). *Care and Maintenance: Recommandations for Artwork in the Fine Arts Collection*, Washington, D.C., U.S. General Services Administration, 2005.

GARCIA, Pierre. *Le métier du peintre*, Paris, Dessain et Tolra, 1990, 512 p.

INSTITUT CANADIEN DE CONSERVATION. *Notes de l'ICC*, chapitre 10 : « Peintures et sculptures polychromes », Ottawa, ICC, 1983.

MAYER, Ralph. *The Artist's Handbook of Materials and Techniques*, New York, Viking Press, 1970, 749 p.

PEREGO, François. *Dictionnaire des matériaux du peintre*, Paris, Bélin, 2005, 895 p.

POMERANTZ, Louis. *Is your contemporary painting more temporary than you think?. Vital technical information for the present-day artist*, Chicago, International Book, 1990, 63 p.

RUTHERFORD, Gettens J. et George L. STOUT. *Painting Materials. A short Encyclopaedia,* New York, Dover Publications Inc, 1966, 333 p.

SMITH, Ray. *Le manuel de l'artiste*, Paris, Bordas, 1989, 351 p.

WEBOGRAPHIE

Directives en matière d'environnement pour les musées. Température et humidité relative.
www.cci-icc.gc.ca/crc/articles/enviro/index-fra.aspx

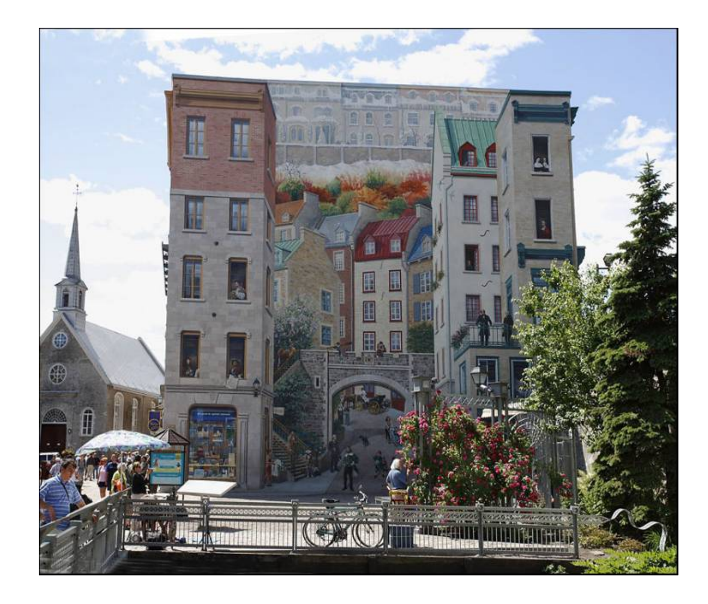
Préserv'Art.
http://preservart.ccq.mcccf.gouv.qc.ca/

TATE. *Caring for Acrylics*, octobre 2010.
www.tate.org.uk/pdf/caring-foracrylics.pdf

Guide

Peintures murales extérieures

PEINTURES MURALES EXTÉRIEURES



Du groupe Cité création, la fresque des Québécois, située à Québec.

Photo 1 : www.pbase.com/motrem/image/81620219m (consulté le 15 mars 2012).

INTRODUCTION

En plus d'améliorer l'environnement bâti d'une ville, une peinture murale joue un rôle social important. Par son emplacement, le thème qu'elle exploite, sa taille et la qualité de sa réalisation, une murale constitue une source de fierté pour toute la communauté.

Les murales peuvent être réalisées sur différents supports :

- des murs de maçonnerie
- des murs de béton
- des panneaux destinés à être fixés aux murs.

Au Canada, on estime que la durée de vie des murales extérieures varie entre 10 et 30 ans. Une bonne sélection des matériaux, une réalisation de qualité et un entretien approprié peuvent néanmoins prolonger leur survie et faire durer leur beauté.

FACTEURS DE DÉGRADATION DES MURALES ET RECOMMANDATIONS POUR LEUR PRÉSERVATION

Même réalisée sur le meilleur support, toute murale extérieure subit inévitablement des changements d'aspect en raison des conditions extrêmes auxquelles elle est exposée, dont la saleté, les intempéries et le vandalisme. Avec le temps, les couleurs pâlissent, parfois de façon sélective, selon les matériaux choisis et les couleurs elles-mêmes.

Différents facteurs environnementaux de nature climatique ou biologique entrent en ligne de compte dans la dégradation des murales.

Action de la lumière sur les murales extérieures

Le rayonnement solaire visible, ultraviolet et infrarouge :

- fragilise les matériaux organiques et synthétiques
- accélère la dégradation physique et chimique des œuvres en réchauffant leur surface
- fait pâlir les couleurs, particulièrement les rouges de qualité inférieure, qui se décolorent plus rapidement. Le cadmium rouge, le jaune et l'orange se décolorent prématurément dans des conditions humides ou sous les pluies acides
- provoque le jaunissement des vernis
- est responsable de la désagrégation de la surface de la murale. Le liant acrylique devient pulvérulent, c'est-à-dire que des microfissurations apparaissent et donnent une apparence blanchâtre à la surface, un phénomène optique qui est souvent confondu avec la décoloration de l'œuvre.



La décoloration de la peinture acrylique est visible dans les noirs, bleus et rouges.

Photo 2 : CCQ, Michael O'Malley

Pour contrer l'action de la lumière

- Éviter de choisir les emplacements faisant face à la lumière ardente du sud et de l'ouest.
- Réaliser la murale avec des peintures extérieures de bonne qualité, qui résistent plus longtemps à la décoloration.

Action de l'eau et du gel sur les murales extérieures

En s'infiltrant dans la maçonnerie et les matériaux constitutifs de la murale, l'eau ou l'humidité provenant de l'intérieur du bâtiment, du toit ou de la fondation fait décoller la peinture, provoque la formation de cloques ou favorise les dépôts de sels ou de saletés en surface.
Le ruissellement de l'eau à partir du toit favorise l'apparition de coulisses sur la surface.

L'action du gel et du dégel sur la maçonnerie peut provoquer l'expansion et le rétrécissement des matériaux et, par le fait même, causer des pertes de peinture.

Les sels de déglaçage présents dans l'humidité du sol peuvent s'infiltrer dans le mur par capillarité et faire apparaître des efflorescences sur la surface (voir la photo 4).

Pour contrer les problèmes d'eau

Si un problème d'eau affecte le mur, en rechercher la cause et apporter les correctifs nécessaires.

- Faire réaliser un examen du site et du mur par un architecte ou un ingénieur en bâtiment; il observera l'action de l'eau sur la surface et détectera les problèmes préalablement à la réalisation de la murale.
- Observer la présence de taches d'humidité ou d'efflorescences blanchâtres, signes de la présence d'un problème susceptible d'affecter l'intégrité du mur.
- Au besoin, poser des solins et veiller à leur entretien pour empêcher l'eau de s'infiltrer dans le support ou dans le mur.
- Selon le type de toit, poser des gouttières pour éviter le ruissellement de l'eau sur le mur.
- Réserver une bande non peinte d'une hauteur de 60 cm au pied du mur pour favoriser l'échappement de l'humidité.

Pour protéger la murale des sels de déglaçage

- En hiver, éviter les accumulations de neige au bas du mur.
- Déneiger le bas du mur avec précaution pour ne pas briser la murale et pour éviter le contact avec les sels de déglaçage, susceptibles de causer des efflorescences et des éclats de maçonnerie.



Détail de la fresque *L'hôtel des voyageurs,* de Serge Malenfant, du groupe Murales urbaines à revitalisation d'immeubles et de réconciliation sociale (M.U.R.I.R.S.), montrant un solin qui empêche l'eau de s'infiltrer dans le mur. (page consultée le 24 avril 2013)

Photo 3 : CCQ, Élisabeth Forest



Détail de la *Murale du bicentenaire de Sherbrooke,* du groupe M.U.R.I.R.S. montrant des efflorescences blanchâtres résultant de sels déposés sur la surface du mur; elles sont causées par la migration de l'eau et de la vapeur d'eau entraînant des sels de déglaçage.

Photo 4 : CCQ, Michael O'Malley

Action des polluants gazeux et solides sur les murales extérieures

Poreuse et perméable, la peinture à base de liant acrylique (latex), fréquemment utilisée pour la réalisation des murales, est sujette à l'infiltration de gaz polluants ainsi qu'à l'accumulation de saleté et de poussière en surface. Les fientes d'oiseaux causent également des taches. Ces éléments altèrent la peinture et changent son aspect au fil du temps.



Des saletés superficielles s'accrochent à la surface rugueuse.

Photo 5 : CCQ, Michael O'Malley

Vandalisme et graffitis

Pour protéger la murale du vandalisme

- Utiliser des panneaux identifiant l'œuvre et l'artiste pour favoriser l'appropriation de l'œuvre par la population.
- Installer un bon éclairage.
- Concevoir une mise à distance devant la murale : une haie ou une barrière.
- Appliquer une couche de protection sacrificielle facilitant l'enlèvement d'éventuels graffitis et protégeant la peinture. Pour le choix du produit, vérifier auprès d'un restaurateur. S'il y a application d'un antigraffiti, inscrire l'information au dossier de l'œuvre.
- Au besoin, installer un système de surveillance par caméra.

Si la murale a fait l'objet d'un acte de vandalisme

- Éliminer rapidement toute trace de vandalisme afin d'éviter l'effet d'entraînement et la commission d'autres actes indésirables.
- Confier l'enlèvement de graffitis et les retouches à des spécialistes parce que les produits utilisés pour retirer les graffitis contiennent des solvants qui peuvent endommager la peinture.

CONCEPTION ET RÉALISATION D'UNE PEINTURE MURALE

Choix de l'emplacement

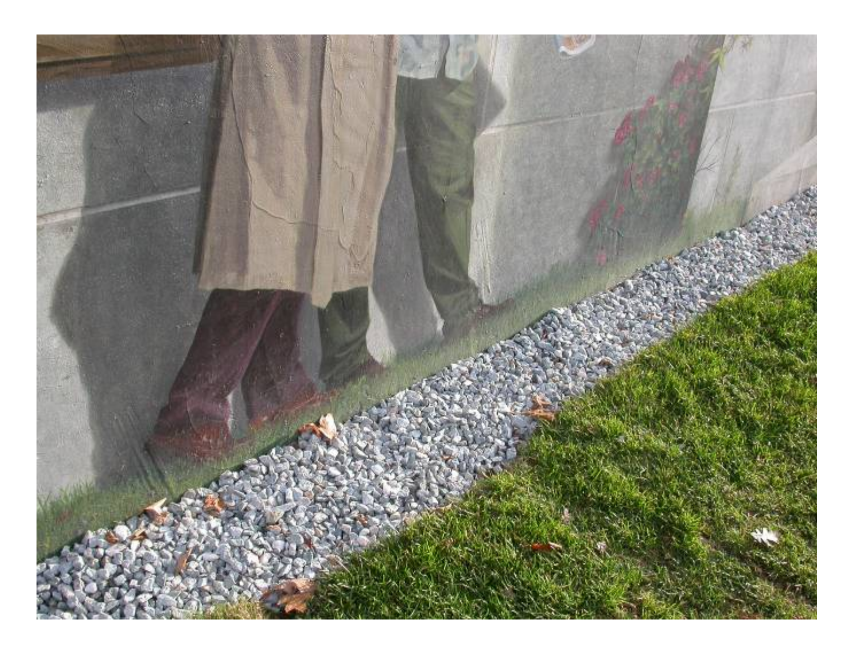
Dès la conception, deux facteurs influencent la durée de vie d'une murale :

- son support ou le mur sur lequel elle est réalisée. Consulter un architecte ou un ingénieur qui déterminera si le support ou le mur est adéquat et qui ciblera les correctifs à apporter
- son exposition au soleil, aux pluies et aux vents dominants, qui diminuent sa longévité.

Lors de la conception de la murale, veiller à ne pas altérer les murs et les qualités historiques d'un bâtiment patrimonial.

Certaines mesures contribuent à la durée de vie de la murale :

- la mise à distance de l'emplacement de la murale, créant une barrière de protection naturelle
- l'aménagement d'une zone de propreté au pied du mur, qui freine l'accumulation de saleté et la croissance de végétaux
- la composition démarrée à bonne distance du niveau du sol pour permettre à l'humidité de s'échapper plus facilement et l'aménagement d'une zone de propreté, cailloutée, exempte de végétation pour éviter les éclaboussures sur la murale et les bris causés par la machinerie (comme illustré sur la photo 6).



Détail de la fresque *Cinquante ans à notre image* (2009), du groupe M.U.R.I.R.S. Une zone de propreté au pied du mur freine l'accumulation de saleté et la croissance de végétaux. Par contre, il aurait été préférable de laisser une distance entre le niveau du sol et le début de la peinture.

Photo 6 : CCQ, Michael O'Malley

Travail de collaboration et communication

En raison du caractère public des murales, plusieurs spécialistes participent au succès du projet. Ce réseautage augmente l'intérêt de la population à l'égard de l'œuvre et facilite son financement. Par exemple, d'autres artistes, des fabricants de peinture et des restaurateurs peuvent être consultés pour le choix des matériaux. Le succès du projet dépend de la qualité de la communication et de la collaboration entre le propriétaire, l'artiste et les intervenants sur le chantier.

Documentation sur la réalisation de la murale

Documenter la mise en œuvre et le choix des produits :

- alimente les connaissances sur les comportements des matériaux employés
- favorise le choix de matériaux adaptés au climat québécois lors de la conception d'autres murales
- guide les responsables de l'entretien et de la conservation des murales dans leur pratique
- facilite la transmission de connaissances entre les différents intervenants.

MISE EN ŒUVRE ET CHOIX DES MATÉRIAUX

Une mise en œuvre appropriée et des matériaux de qualité augmentent la durée de vie d'une murale extérieure.

Choix du support

Les peintures murales sont généralement réalisées sur un mur de béton ou de brique, ou encore sur des panneaux fixés au mur. Préalablement à la réalisation de la murale, le propriétaire doit faire inspecter le mur pour vérifier la stabilité de la surface et la possibilité d'installer des panneaux, le cas échéant. Lors du choix du support :

- s'assurer de son étanchéité aux infiltrations d'eau
- repérer les fissures, efflorescences et zones d'humidité, et en déterminer la cause
- examiner le mortier pour déterminer s'il doit être réparé.

À la suite de l'inspection :

- boucher les fentes et les trous dans la maçonnerie avec un matériau approprié; confier cette tâche à un maçon d'expérience
- traiter les joints d'expansion pour les rendre compatibles avec la peinture.



La *Fresque Desjardins de Beauport (2005),* Les Maîtres muralistes.

Photo 7 : © CCNQ, Xavier Dachez

Utilisation de panneaux comme support

Les murales peuvent être réalisées sur des panneaux rigides conçus pour l'extérieur. L'utilisation de ces panneaux permet de changer l'emplacement de l'œuvre, au besoin, et de traiter séparément les problèmes liés à la conservation du mur et ceux liés à la peinture.

Plusieurs matériaux peuvent servir dans la conception des panneaux :

- le bois : le contreplaqué de haute densité, le contreplaqué marine et le contreplaqué revêtu de papier imprégné de résine phénolique (Crezon^MD MDO) conçu pour les enseignes extérieures
- le béton synthétique (HardiPanel^MD)
- le métal (panneaux nid d'abeille en aluminium)
- le plastique avec un revêtement métallique (Dibond^MD, Alucobond^MD, etc.).

Éviter les matériaux sujets aux enfoncements par le devant, dont les panneaux qui sont conçus pour l'isolation thermique. Discuter avec le manufacturier ou le distributeur des produits pour s'assurer du bon choix et de la compatibilité des matériaux. En cas de doute, tester l'adhérence de l'apprêt et de la peinture sur un panneau prototype.

Les panneaux peuvent être vissés au mur ou installés sur des fourrures, c'est-à-dire sur une armature de métal fixée au mur avec des vis inoxydables. Ce travail doit être réalisé par des spécialistes. Lors de l'installation des panneaux, veiller à :

- ne pas altérer la solidité du mur sous-jacent
- permettre une ventilation naturelle en laissant un espace suffisant derrière les panneaux, par exemple, 25 mm entre le mur et les panneaux

- bien sceller la tranche, le revers et les joints de tous les panneaux afin d'éviter les infiltrations d'eau
- appliquer un apprêt approprié et un calfeutrage de scellement de qualité conçus pour l'extérieur.

Préparation de la surface

La qualité de la préparation du support influence l'adhérence et la stabilité des couches de peinture. La surface doit être propre, exempte de peinture écaillée. Selon la nature du support et les substances à éliminer, le nettoyage peut être fait selon l'une des méthodes suivantes.

- À sec, avec une ponceuse ou un pinceau à poils durs non métalliques. Retirer mécaniquement toute peinture soulevée ou écaillée. Poncer les surfaces lisses pour obtenir une certaine rugosité, nécessaire à l'adhérence des couches de peinture. Mise en garde : il est déconseillé de réaliser une murale sur une surface déjà peinte, sauf si elle est en excellent état.

- Avec une solution à base d'eau et de TSP (trisodium de phosphate). Le nettoyage doit être suivi d'un bon rinçage. Éliminer la graisse ou la saleté par un nettoyage en profondeur effectué à l'aide d'un équipement à pression contrôlée.

- Au besoin, décontaminer toute surface affectée par des algues ou des moisissures.

- Pour travailler en toute sécurité, porter un masque de protection et des gants. Consulter les fiches P0254, P0258, P0317, P0398 et P0399 de Préserv'Art pour obtenir de l'information détaillée sur les gants, ainsi que les fiches P0019, P0218 et P0250 pour de l'information sur les masques.

Choix d'un apprêt

Déterminer le type d'apprêt en fonction de la nature du support et de la peinture. Deux ou trois couches d'apprêt doivent précéder l'application de la peinture. Cette couche de fond est fondamentale à la survie de l'œuvre et favorise une meilleure adhérence de la peinture, dans la mesure où l'apprêt et la peinture sont parfaitement compatibles.

Choisir un produit de qualité. Pour la peinture acrylique, les apprêts Zinsser^MD Bull's eye 123, Benjamin Moore^MD Fresh Start, Farrow & Ball^MD sont de bonnes options.

Sur une surface de bois, appliquer au moins deux couches de gesso acrylique. Sur une surface de béton ou de maçonnerie non traitée, appliquer un apprêt pour la maçonnerie.

Choix de la peinture

Il est possible de réaliser la composition de l'œuvre avec deux types de peintures : celle pour artistes, pour la création de certains détails et pour l'obtention de couleurs spécifiques, et la peinture de commerce pour peindre les grandes surfaces.



La *Fresque Desjardins de Lévis* (2006), Atelier de l'Émérillon, réalisée avec des couleurs à base de latex conçues pour usage extérieur, de la compagnie Farrow & Ball.

Photo 8 : © CCNQ, Xavier Dachez

La peinture la plus fréquemment utilisée dans la réalisation de murales est à base de liant acrylique (latex). Elle est facile d'utilisation, non toxique et soluble à l'eau lors de l'application. Flexible, elle permet l'évaporation de l'eau, ce qui favorise son adhérence à plusieurs types de surfaces, comme le bois, la maçonnerie ou le béton. Les peintures extérieures de commerce de bonne qualité (Benjamin Moore^MD, Behr, Farrow and Ball^MD) qui contiennent une résine acrylique pour l'usage extérieur peuvent être utilisées. Leur durée de vie est cependant relativement courte. Des altérations, comme la décoloration ou les soulèvements, pourraient survenir aussi tôt que sept ans après leur application.

Si le budget du projet le permet, considérer l'emploi de peintures acryliques pour artistes (Stevenson^MD, Golden^MD, Liquitex^MD). La résine acrylique contenue dans ces peintures est relativement molle, mais l'ajout d'un médium acrylique plus dur peut prolonger leur vie en usage extérieur.

Mise en garde pour le choix de la couleur

Selon la compagnie Golden, il est déconseillé d'utiliser les peintures d'artistes contenant des pigments à base de cadmium et d'outremer en usage extérieur : elles se décolorent rapidement sous l'action de l'humidité. Par ailleurs, une étude[*] révèle que le blanc de titane, un pigment très répandu dans les peintures blanches de commerce et d'artistes, peut accélérer la détérioration du liant acrylique sous l'action de l'humidité et de la lumière.

---

[*] THORN, A., « Titanium dioxide: a catalyst for deterioration mechanisms in the third millennium », dans *Tradition and Innovation: Advances in Conservation: Contributions to the Melbourne Congress,* 10-14, The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, London, Octobre 2000, p. 195-199.

Attention

La peinture à base d'huile ou d'alkyde n'est pas appropriée en usage extérieur.

- Elle est moins perméable à l'humidité.
- Elle devient rapidement friable.
- Les couleurs pâlissent plus rapidement que celles à base de liant acrylique.
- Elle peut se dégrader plus rapidement sur des surfaces de nature alcaline, comme le béton, le mortier et le crépi.

Application de la peinture

La peinture peut être appliquée au rouleau, au pinceau et par vaporisation. La texture de la surface du mur influence le degré de détail et la quantité de peinture nécessaire pour réaliser la murale. Les travaux de peinture acrylique doivent être exécutés par temps sec sur une surface sèche, à une température qui se situe au-dessus de 10 °C.





Photo 9 : Harvard Square Theatre Mural et détail de cet ensemble, Joshua Winer et Campari Knoeffler. Cette murale représentant une façade en trompe l'oeil a été réalisée avec une peinture à base de silicates (Keim^MC). Source : www. joshuawiner.com (consulté le 15 avril 2013).

La peinture à base de silicates

Deux types de liants peuvent entrer dans la formulation de la peinture extérieure : le liant organique et le liant minéral. Ce dernier est composé de silicates alcalins (ex. : Keim^MD, Eco-House^MD, Edison^MD Coatings) dispersés dans l'eau. Il peut être utilisé sur le stuc, le béton, la brique et la maçonnerie. Au lieu de créer un film distinct qui adhère à la surface, il se lie intégralement au mur par réaction chimique.

Par ailleurs, plus coûteuses, les couleurs à base de silicates :

- résistent à la lumière
- sont mates
- sont extrêmement stables
- sont perméables à la vapeur d'eau
- ne sont pas toxiques
- résistent aux intempéries.



Peinture appliquée en aérosol sur un pilier en béton.

Photo 10 : CCQ, Michael O'Malley

Lors de l'application de peinture :

- Protéger les travaux des intempéries et du soleil intense en installant des bâches sur l'échafaudage.
- Ne jamais diluer la peinture afin de maintenir la quantité de résine suffisante à la durabilité de l'œuvre. Le degré d'adhérence des couches de peinture peut être évalué après un séchage complet en grattant de petits échantillons de peinture.

Couches de protection

L'application de vernis comporte certains avantages. Le vernis :

- sature les couleurs et les rend plus vives
- protège la surface peinte des effets de la lumière, de la pollution, de la saleté et de l'humidité. Le liant des peintures non vernies peut être vulnérable à la lumière lorsqu'elles sont exposées directement au soleil pendant de longues périodes, entre autres lorsqu'elles sont orientées au sud ou à l'ouest. Appliquer un vernis peut protéger la surface et accroître la stabilité du liant exposé à la lumière ou aux intempéries.

Mises en garde au sujet du vernis

La question de l'application de vernis sur les murales extérieures ne fait pas consensus. Certains recommandent d'en appliquer et d'autres pas.

Peu de données sont disponibles au sujet du vieillissement à long terme des vernis extérieurs sur les murales réalisées en climat canadien. Il faut cependant préciser qu'aucun vernis n'est idéal sur les plans de la résistance, du non-jaunissement et de l'aisance de réversibilité. Les vernis sont assujettis aux mêmes types de dégradation que les peintures et ont donc une durée de vie limitée.

Il est impossible de retirer la plupart des vernis conçus pour l'usage extérieur. Le solvant employé pour l'enlever peut dissoudre la peinture en même temps. Pour freiner sa dégradation, il est possible d'ajouter des stabilisants de lumière et des absorbeurs de rayons ultraviolets.

Compte tenu du fait qu'au Canada, la durée de vie d'une murale se situe entre 10 et 30 ans, le jaunissement à terme d'un vernis et l'impossibilité de le retirer deviennent pour certains des arguments de faible importance, comparativement à la protection obtenue.

Lors de l'application d'un vernis

- Privilégier un vernis acrylique de qualité. Un vernis inadapté ou un vernis de qualité inférieure est susceptible de jaunir prématurément ou de devenir blanchâtre, ce qui altérerait les qualités esthétiques de la murale.
- Éviter les vernis commerciaux à base de polyuréthane; ils jaunissent rapidement et dramatiquement. Ils sont aussi très difficiles, voire impossibles à retirer par la suite.
- Tester l'application du vernis sur un prototype pour établir la meilleure méthode d'application et observer l'apparence finale du vernis après séchage. En cas d'incertitude, s'informer auprès du fabricant ou du fournisseur.

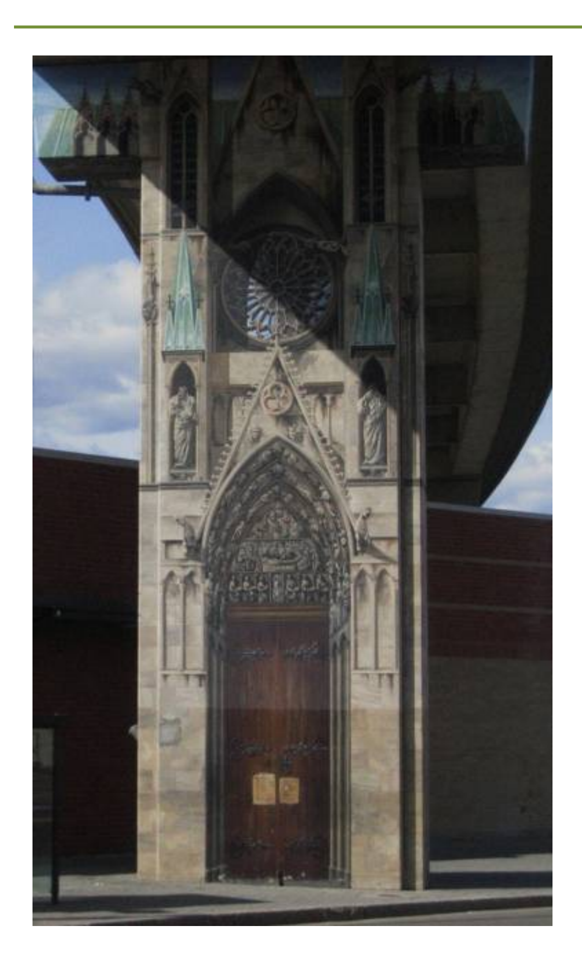
Couche de protection antigraffiti

L'application d'une couche de protection antigraffiti constitue une solution de rechange à l'application d'un vernis et protège l'œuvre du vandalisme en facilitant l'enlèvement d'éventuels graffitis. Si la murale a été vernie, appliquer quand même une couche de protection antigraffiti. L'application peut être faite sur l'intégralité ou sur des parties spécifiques de la murale.

Pour les murales, la couche antigraffiti est de type sacrificiel, c'est-à-dire provisoire. Cette couche crée un film protecteur entre la surface de l'œuvre et un éventuel graffiti et se dissout en même temps que le retrait d'un éventuel graffiti. Faciles à appliquer et d'apparence discrète, les produits les plus fréquemment employés sont à base de cire ou de polysaccharides. Ils peuvent être retirés facilement avec de l'eau chaude à pression contrôlée (Kärcher) ou avec une brosse non métallique et de l'eau chaude.

De plus, la durée de vie des produits antigraffitis est restreinte. C'est pourquoi leur application doit être renouvelée périodiquement. Pour obtenir plus d'information sur les différentes couches de protection antigraffitis, consulter la fiche Couches de protection dans la Boîtes à outils.

Par ailleurs, peu de données existent sur l'efficacité des protections antigraffitis sur les peintures acryliques dans le contexte du climat canadien. Pour obtenir les renseignements les plus à jour à ce sujet, consulter un restaurateur.



Fresques des piliers (2000), Laforest et Fleury. Couche de protection antigraffiti posée sur la partie inférieure de la colonne.

À remarquer : dans cet exemple, la différence de saturation résulte du choix du produit appliqué. Il existe des produits qui n'altèrent pas l'aspect de la surface.

Photo 11 : CCQ, Michael O'Malley

ENTRETIEN DES MURALES EXTÉRIEURES

Consulter la section Élaboration d'un programme d'entretien pour en savoir davantage.

Afin d'assurer un entretien optimal des murales extérieures :

- Prévoir une fiche d'entretien spécifique à chaque œuvre. Cette fiche devrait être réalisée par un restaurateur ou par l'artiste, en collaboration avec un restaurateur. Voir la fiche Modèle de fiche d'entretien dans la Boîte à outils pour en obtenir un exemple.
- Prévoir un budget récurrent annuel établi par les propriétaires pour la protection de leurs œuvres
- Désigner au préalable une personne responsable de la conservation et de l'entretien de l'œuvre
- S'assurer que les renseignements et les responsabilités soient relayés vers une autre personne lors du départ de la personne responsable de la conservation et de l'entretien.

Fréquence des inspections et éléments à surveiller

Il est recommandé que le responsable de l'entretien inspecte les murales deux fois par année, soit au printemps et à l'automne, afin de constater les dommages qu'elles ont subis ou de surveiller les changements survenus dans leur état de conservation.



Inspection annuelle avec nacelle.

Photo 12 : CCQ

En résumé, il faut prévoir :

- les inspections régulières annuelles faites à partir du sol avec des lunettes d'approche
- les inspections approfondies, réalisées tous les trois ans, à l'aide d'une nacelle, au besoin.

Dans les deux cas, les rapports d'état antérieurs et des photographies permettent de cibler les changements survenus depuis l'inspection précédente. Les observations seront plus précises si elles sont réalisées par la même personne d'une inspection à l'autre. Consigner ces observations dans le dossier de l'œuvre. Si un problème est constaté, consulter un restaurateur pour connaître la marche à suivre.

ÉLÉMENTS À SURVEILLER LORS D'EXAMENS ANNUELS

Consulter la fiche intitulée Constat d'état sommaire pour les peintures murales extérieures dans la Boîte à outils pour obtenir un exemple de formulaire abrégé et convivial à utiliser lors des inspections de murales.

Le support (mur, panneaux ou support auxiliaire) :

- évolution des altérations et fissures détectées lors du constat précédent
- stabilité du support de la murale
- état de la maçonnerie et du mortier

- état du calfeutrage, des joints d'étanchéité et des joints d'expansion
- état des solins
- bris, fissures, enfoncements
- réparations récentes
- mousses et lichens
- corrosion et rouille
- activité animale ou insectes
- évolution de la végétation environnante.

Les revêtements (enduit, couches de préparation, couches de peinture, couches de protection) :

- évolution des altérations et fissures détectées lors du constat précédent
- état de l'enduit
- soulèvement de la peinture
- désagrégation du liant de la peinture
- égratignures et abrasions
- dommages causés par la neige ou par les sels de déglaçage, particulièrement au bas du mur
- taches ou saletés accumulées en surface
- graffitis
- couleurs altérées
- réparations ou retouches récentes.

ENTRETIEN COURANT DES MURALES

L'environnement immédiat

- Retirer les débris et les mauvaises herbes accumulés au bas de la murale.
- En hiver, enlever la neige accumulée au bas du mur pour éviter que le sel et le sable qu'elle contient n'endommagent la peinture.

L'étanchéité

- Porter une attention particulière à l'infiltration d'eau dans la structure; faire boucher avec un matériau approprié les fentes et les trous dans la maçonnerie.
- S'assurer de l'étanchéité du calfeutrage qui peut rétrécir, se détacher ou devenir cassant en vieillissant. Retirer et remplacer le calfeutrage fendu ou délaminé avec un produit de qualité pour l'extérieur, à base de polyuréthane, comme Sikaflex[MD] ou Sonneborn[MD] NP1. Lors de l'application, éviter de déborder sur la surface peinte.

- Vérifier l'état des solins.
- Faire réparer toute fissure dans le support.

NETTOYAGE PONCTUEL

Nettoyer les taches superficielles, comme les fientes d'oiseaux, les éclaboussures ou autres saletés. Lors du nettoyage :

- éliminer localement les taches en tamponnant doucement avec un chiffon non pelucheux humidifié à l'eau tiède. Au besoin, utiliser un détergent anionique à pH neutre, comme le LiquiNox[MD], en faibles concentrations; ce type de produit est non corrosif, ne contient pas de phosphate et est biodégradable. Il est distribué par les fournisseurs de produits chimiques
- ne pas laisser l'eau couler sur les parties sèches de la murale afin d'éviter la formation de cernes et de coulisses
- éviter tout nettoyage trop agressif avec des brosses à poils durs qui peut marquer ou endommager la surface de façon permanente. De la même manière, l'utilisation inappropriée de savons ou de solvants peut endommager la peinture
- pour traiter les taches récalcitrantes, faire appel aux spécialistes de la restauration
- humidifier les fientes sèches avant de les enlever pour éviter la mise en suspension de poussières nocives pour la santé
- porter des gants et un masque pour enlever les fientes.Consulter Le nettoyage des fientes dans la Boîte à outils pour plus de détails sur la façon de procéder. Consulter les fiches P0254, P0258, P0317, P0398 et P0399 de Préserv'Art pour obtenir de l'information détaillée sur les gants, ainsi que les fiches P0019, P0218 et P0250 pour de l'information sur les masques.

RECOURS AUX SPÉCIALISTES DE LA RESTAURATION

Au-delà de l'entretien régulier, certaines réparations ou actions nécessitent l'intervention de spécialistes, comme :

- les réparations des structures
- le refixage de soulèvements de la peinture
- le retrait de graffitis
- les retouches.

Les restaurateurs peuvent transmettre de l'information sur les derniers développements et mises à jour, notamment au sujet des couches de protection.

LEXIQUE

Acidité
Exprimée en valeur de pH, l'acidité d'une solution est confirmée lorsque cette valeur est inférieure à 7. Plus la valeur s'approche de 0, plus l'acidité est élevée.

Voir Alcalinité, pH.

Acrylique
Classe de polymères formés par les acides acryliques. Cette classe comprend des adhésifs, des peintures, des laques, des films, des panneaux, des résines et des textiles. Le polymère acrylique peut être dissout dans différents solvants ou mis en suspension dans de l'eau. On appelle « émulsions » les produits liquides résultant de la mise en suspension des polymères dans l'eau. En émulsion ou en solution, l'acrylique peut servir de liant à des pigments pour former de la peinture. Une solution ou une émulsion de polymère, sans ajout de pigments, donnera un vernis ou un adhésif. La solution et l'émulsion acryliques sèchent en peu de temps. L'émulsion sèche par évaporation de l'eau et le film acrylique se forme alors par coalescence, c'est-à-dire par rapprochement et interpénétration des molécules acryliques polymérisées. Les peintures acryliques d'artistes, de même que les peintures pour bâtiments, sont habituellement des émulsions.

Alcalin
Voir Alcalinité.

Alcalinité
Exprimée par la valeur de pH, l'alcalinité d'une solution est confirmée lorsque son pH est supérieur à 7,0 (neutre). Plus la valeur du pH est proche de 14, plus l'alcalinité est forte. On dit aussi d'une substance alcaline qu'elle est basique à l'inverse d'acide.

Voir Acidité, pH.

Alkyde
Liant issu de la condensation d'acides gras avec un polyalcool. L'introduction d'un liant alkyde dans une peinture lui permet de sécher plus rapidement qu'une peinture à l'huile et d'éviter qu'elle se craquèle au contact de l'air.

Antigraffiti
Revêtement incolore servant à protéger les surfaces des œuvres contre les graffitis peints ou vaporisés en formant un revêtement, permanent ou non, qui empêche la pénétration des graffitis jusqu'à la surface de l'œuvre et qui facilite leur retrait. L'antigraffiti est dit sacrificiel lorsque le retrait du graffiti s'opère par dissolution du revêtement de protection. La couche antigraffiti sacrificielle doit donc être renouvelée après le retrait d'un graffiti.

Antigraffiti sacrificiel
Voir Antigraffiti.

Capillarité de l'eau
Phénomène qui permet la remontée de l'eau à l'intérieur d'un matériau poreux dont la base est en milieu humide.

Corrosion
Altération d'un matériau par l'exposition à un agent oxydant. Sur un métal, l'attaque chimique ou électrochimique prend des couleurs et des formes différentes selon le type de métal. Elle est stable ou passivante lorsque la couche formée est stable.

Voir Corrosion active, Corrosion passivante, Corrosion bimétallique, Dézincification, Maladie du bronze, Corrosion par piqûres, Rouille.

Efflorescence
Dépôt blanchâtre à la surface d'un matériau poreux, tels le béton, la pierre et la céramique, qui résultent de l'évaporation d'une eau saturée de sels solubles (sels de déglaçage, par exemple) introduits par les mortiers ou par remontée capillaire, et qui se cristallisent lors du séchage**.**

Gesso
Substance qui sert de couche de préparation, appliquée directement sur la surface à peindre (du bois ou un canevas). À l'origine à base de craie et de colle, le gesso existe aujourd'hui sous forme d'émulsion acrylique chargée de blanc de titane.

Graffiti
Forme de vandalisme assez répandue en art public. Dessins ou inscriptions (communément appelés *tag*); ils se présentent sous plusieurs formes, dimensions et couleurs. Ils peuvent être peints, dessinés, gravés et même brûlés dans la matière des œuvres.

Liant
Substance liquide, par exemple une huile, une colle ou une résine, qui sert de véhicule et d'agglutinant aux pigments entrant dans la constitution d'une peinture, d'un pastel, etc. En maçonnerie, le ciment sert de liant aux agrégats dans la formation du béton.

Lichen
Végétaux complexes résultant de l'association d'un champignon et d'une algue. Leurs hyphes, sortes de tubes filamenteux, s'introduisent sous la surface des matériaux poreux et humides, par exemple des arbres ou encore des pierres calcaires. Leur croissance s'accompagne de ramifications en profondeur, leur prolifération est favorisée par la lumière, l'humidité et les composés azotés. En contrepartie, la pollution, la sécheresse et certains ions métalliques leur sont défavorables. Il est souvent préférable de ne pas intervenir pour les extraire, car cela ne peut qu'endommager le substrat.

Moisissure
Champignon microscopique présent partout dans l'environnement, aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur des bâtiments. Leur formation nécessite de l'eau, une source de carbone organique (glucose, cellulose, lignine, protéine, etc.), de l'azote, de l'oxygène et des sels minéraux. La plupart des moisissures commencent à se développer à une température avoisinant 20 °C (68 °F) et à une humidité relative supérieure à 65 %. Souvent, elles peuvent supporter un milieu acide. Par contre, la sécheresse, les températures extrêmes, les rayons ultraviolets (UV) ou l'insuffisance de matières organiques leur sont défavorables. Lorsque la survie des moisissures n'est plus certaine, les champignons sporulent, autrement dit, ils émettent des spores qui vont se disperser (en collant aux doigts, aux vêtements, voyageant avec les courants d'air, etc.) et

contaminer d'autres espaces. Bien connaître les moisissures, leurs besoins et leurs modes de survie est la façon la plus efficace de les contrôler.

Voir Micro-organisme.

Source : Préserv'Art.

Mousse
En biologie, famille de plantes dépourvues de vaisseaux, de fleurs et de graines, qui se multiplient par leurs spores. Leur croissance a lieu en milieu humide. Elles sont faciles à déloger mécaniquement des œuvres ou monuments sur lesquels elles se sont fixées.

Mortier
Comme les bétons auxquels ils sont apparentés, les mortiers sont des mélanges de ciment ou de chaux, d'eau et de granulats. Ces derniers sont fins et ne contiennent pas de cailloux. Comme le mortier est normalement appliqué à la truelle. Sa consistance doit donc être pâteuse.

pH
Abréviation de *potentiel d'hydrogène*, le pH donne la concentration en ions hydrogène d'une solution aqueuse. Sur une échelle de 0 à 14, un pH de 7 indique la neutralité de la solution. Les valeurs inférieures à ce seuil de neutralité indiquent que la solution est acide. Cette acidité est d'autant plus forte si la valeur est éloignée du seuil de neutralité (pH 7). Les valeurs supérieures à un pH de 7 indiquent que la solution est alcaline. Cette alcalinité est d'autant plus importante si la valeur est éloignée du seuil de neutralité (pH 7).

Voir Acidité, Alcalinité.

Polluant
En conservation, substance présente dans l'environnement (dans l'eau et l'air, en particulier) et susceptible d'avoir des effets nocifs sur les œuvres ou les objets. Les plus courants des polluants gazeux présents dans l'air sont le dioxyde d'azote et les composés sulfurés. D'autres polluants gazeux peuvent émaner de matériaux tels que le bois, les plastiques, les peintures et les solvants. Ces polluants, de même que les poussières, peuvent provoquer ou accélérer la détérioration des biens culturels s'ils sont mis en contact avec ces derniers. On distingue les poussières inorganiques : sable, sel, argile, noir de fumée, charbon, cendre, chaux, ciment, métaux, etc., et les poussières organiques : fragments végétaux, fibres textiles, pollen, graines, spores, farine, etc. Dans l'air, on trouve aussi des micro-organismes tels que des virus, bactéries, champignons, algues, fougères, mousses et protozoaires. Les micro-organismes et les polluants atmosphériques peuvent se fixer sur des poussières hygroscopiques qui leur servent de support.

Voir Micro-organisme.

Polysaccharide
Polymère de glucides qui peut être constitué de multiples du même glucide ou de glucides diversifiés. Les différents polysaccarides constituent une famille très importante de molécules linéaires ou, plus souvent, ramifiées. Ils sont insolubles dans l'eau et dépourvus de pouvoir sucrant. L'amidon, la cellulose et la gomme arabique sont des polysaccharides.

Polyuréthane
Polymère dont le motif structurel est l'uréthanne. Dans le domaine de la conservation préventive, c'est sous la forme de mousse que les polyuréthanes sont le plus souvent employés. On distingue deux types de mousses de polyuréthane, soit les mousses de polyuréthane polyéther et les mousses de polyuréthane polyester, ces dernières étant les plus stables des deux. Les mousses de polyuréthane polyester sont de couleur noire parce qu'elles contiennent du charbon destiné à diminuer leur fragilité aux rayons ultraviolets. Ces mousses sont fréquemment employées pour tapisser l'intérieur des caisses conçues pour le transport du matériel électronique. Pour leur part, les mousses de polyuréthane polyéther sont de couleur crème. Parce qu'elles ne contiennent pas de charbon, elles sont beaucoup plus sensibles aux rayons ultraviolets. Ces mousses servent, notamment, de matériau de rembourrage dans l'ameublement.

Dans le domaine de la conservation préventive, on privilégiera l'emploi des mousses de polyuréthane polyester qui sont plus rigides et plus solides que les mousses de polyuréthane polyéther de même densité. Elles seront utiles pour constituer des absorbeurs de chocs dans les caisses de transport. On s'assurera cependant de les employer à court terme et l'on isolera le bien culturel de la mousse à l'aide d'un produit barrière. Quand elles vieillissent, les mousses de polyuréthanne deviennent cassantes et perdent leur aptitude à absorber les chocs. Parce qu'elles sont grises, presque noires, il peut être difficile d'en distinguer les signes de vieillissement. L'emploi de mousses détériorées pour matelasser une caisse de transport risquerait de causer des dommages au bien culturel que l'on souhaite protéger.

Voir Polyester, Polymère.

Rayons ultraviolets
Rayonnement électromagnétique invisible qui s'étend sur le spectre de la lumière à partir de 400 nm jusqu'à 4 nm. Ce rayonnement peut être très dommageable pour les artefacts et les œuvres d'art. Les principales sources de rayons ultraviolets sont la lumière solaire, les lampes à vapeur de mercure (aussi appelées « lumières noires »), les lampes fluorescentes, les tubes au néon ainsi que les ampoules halogènes. Les autres lampes peuvent dégager des rayons ultraviolets, mais en quantité acceptable. La mesure quantitative est obtenue à l'aide d'un radiomètre ultraviolet, c'est-à-dire un appareil qui mesure l'intensité d'un rayonnement. Pour limiter les rayons ultraviolets, il est possible de recourir à des films filtrants (d'une durée de vie limitée), posés sur les vitres ou sur les lampes, à des films réfléchissants ou à des stores. Il existe aussi des plaques acryliques filtrantes qui sont fréquemment utilisées pour l'encadrement ou la réalisation de vitrines. Certaines résines ou vernis ou laques sont également anti-ultraviolets.

Voir Ultraviolet.

Rouille
Produit de la corrosion des métaux ferreux don't les couleurs varient du rouge brun au brun orangé. Si la corrosion est active, cette rouille s'effrite, présente de petites piqûres, des boursouflures et parfois même des gouttelettes à la surface (cas du fer archéologique).

Voir Corrosion active.

Sacrificiel

Se dit d'un élément qui est destiné préférentiellement à subir les dommages et à être remplacé afin de protéger certains éléments de plus grande valeur. Le mortier de jointoiement est habituellement la partie sacrificielle d'un ouvrage maçonné ou d'une céramique.

Une anode sacrificielle est une pièce constituée d'un métal plus électropositif que le métal sur lequel elle est apposée, qui le protégera à ses dépens en se corrodant de façon préférentielle.

Un antigraffiti sacrificiel est celui qui est retiré pour extraire le graffiti indésirable.

Solin

Dispositif visant à assurer l'étanchéité en différents endroits d'une construction. Le plus souvent une bande profilée en métal (plomb, aluminium, zinc ou acier). On appelle aussi « solin » la bande de mortier remplissant cette fonction.

BIBLIOGRAPHIE

HARTIN, Debra Daly, Institut canadien de conservation.
Lignes directrices pour la conservation des peintures murales extérieures.
http://www.cci-icc.gc.ca/caringfor-prendresoindes/articles/murals/index-fra.aspx

THORN, A., « Titanium dioxide: a catalyst for deterioration mechanisms in the third millennium », dans *Tradition and Innovation*: Advances in Conservation: Contributions to the Melbourne Congress 10-14, The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, London, Octobre 2000, p. 195-199.

WELDON, Dwight G., *Failure Analysis of Paints and Coatings*, Revised Edition, Chichester, Wiley & Sons, 2009.

WEBOGRAPHIE

ACTES DE COLLOQUE, *Mural Painting and Conservation in the Americas*, Getty Conservation Institute, 2003.
http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/public_programs/conferences/mural.html

AMIEN (Artists' Materials Information and Education Network) Discussion Forum, Mural Paints and Techniques.
www.amien.org/forums/forumdisplay.php?20-Mural-Paints-and-Techniques

BENJAMIN MOORE EXTERIOR PAINT PROBLEM SOLVER.
www.benjaminmoore.com

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES CANADA, *Solutions constructives* (une série d'articles techniques portant sur différents aspects des matériaux de construction).
www.nrc-cnrc.gc.ca/fra/idp/irc/sc/index-ctus.html

GOLDEN ARTIST COLORS, MURAL PAINTING, JUST PAINT, numéro 10, novembre 2002.
www.goldenpaints.com/justpaint/jp10article1.php

HARTIN, Debra Daly, Institut canadien de conservation. *Lignes directrices pour la conservation des peintures murales extérieures.*
http://www.cci-icc.gc.ca/caringfor-prendresoindes/articles/murals/index-fra.aspx

KEIM SILICATE MINERAL PAINTS.
www.keim.com

MURAL CREATION BEST PRACTICES.
www.heritagepreservation.org/RPM/MuralBestPractices.html

Mural Routes, Mural Production, A Resource Handbook, Toronto, Canada.
www.muralroutes.com/resources.htm

NOVA COLOR, *Tips for Exterior Mural Painting.*
www.novacolorpaint.com/pages/questions.html

RAINER, Leslie, « The Conservation of Outdoor Contemporary Murals ».
http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/newsletters/18_2/feature.html

SYSTÈMES DE PROTECTION PSS ANTIGRAFFITI
www.pss-interservice.fr/graffitiprotection/?languageId=4

Exemples de sites web de la création des peintures murales

CITÉ CRÉATION, SITE DE MURALISTES FRANÇAIS.
www.cite-creation.com/

MU, SITE DE MURALISTES MONTRÉALAIS.
http://mu-art.ca/index.cfm

MURAL ARTS PROJECT DE LA VILLE DE PHILADELPHIE.
www.muralarts.org

MURAL CONSERVANCY OF LOS ANGELES.
www.lamurals.org/MCLATechnical.html

MURAL ROUTES, TORONTO, CANADA.
www.muralroutes.com

M.U.R.I.R.S., SITE DE MURALISTES TRAVAILLANT À SHERBROOKE, QUÉBEC.
www.murirs.qc.ca/fr_processus

Pierre

PIERRE



Colossale statue de marbre d'un ensemble de quatre,
par H. Augustus Lukeman (1907).

Photo 1 : CCQ, Isabelle Paradis

Perçue de tout temps comme inusable, et même éternelle, la pierre n'en est pas moins un matériau poreux sensible au gel, à la pollution et aux intempéries. Les monuments et sculptures de pierre se dégradent et s'effritent. Leurs joints se fissurent. Leurs socles s'érodent.

NATURE DU MATÉRIAU

D'origine minérale, la pierre se partage en trois catégories selon la formation géologique de la roche qui la compose :

- le calcaire et le grès appartiennent au groupe des roches sédimentaires
- le granit est une roche magmatique (ou ignée)
- le marbre est une roche métamorphique issue de la transformation du calcaire.

Au Québec, les pierres les plus utilisées dans la fabrication des œuvres en pierre sont les granits, le calcaire de Saint-Marc aussi appelé calcaire de Deschambault, la pierre grise de Montréal, le calcaire d'Indiana, les marbres et les grès.

En extérieur, toutes ces pierres, y compris le granit réputé très résistant, s'altèrent à plus ou moins long terme à cause de la pollution et des cycles de gel-dégel caractéristiques de notre climat. Elles se dégradent aussi à la suite d'interventions humaines comme :

- le vandalisme
- un entretien inapproprié
- une mauvaise mise en œuvre
- un mauvais choix d'environnement.

FACTEURS DE DÉGRADATION DES ŒUVRES DE PIERRE ET RECOMMANDATIONS POUR LEUR PRÉSERVATION

Afin d'assurer la préservation des œuvres de pierre, certaines règles doivent être suivies dès leur conception et au fil de leur entretien.

À l'intérieur, les facteurs de dégradation de la pierre sont surtout liés à des interventions humaines. Il s'agit essentiellement de dégradations causées par :

- un entretien excessif qui provoque de l'usure ou des éraflures, par exemple avec les équipements de nettoyage, ou l'emploi inapproprié de produits qui forment des résidus ou des coulures
- le vandalisme qui se traduit par des éclaboussures de peinture, des dépôts de nourriture, des graffitis peints ou gravés, des éraflures, des cassures, le vol ou le bris d'éléments
- un traitement inapproprié pour faire disparaître les graffitis
- une mauvaise mise en œuvre des joints, une pierre posée en délit, un assemblage inadéquat ou l'épaisseur insuffisante des plaques de pierre
- un problème lié à la qualité du bâtiment, comme une infiltration d'eau ou une structure trop faible ou instable.

À l'extérieur, ils résultent des mêmes interventions humaines, mais aussi des propriétés de la pierre :

- composition minéralogique
- porosité
- densité
- résistance en compression.

Différents facteurs environnementaux de nature climatique ou biologique entrent également en ligne de compte.

Action de l'eau et du gel sur les œuvres de pierre

L'eau joue un rôle primordial dans l'érosion de la pierre. Elle attaque en premier lieu les surfaces horizontales qui sont constamment exposées aux pluies, à la grêle et à la neige.

Le volume de l'eau augmentant d'environ 9 % quand elle gèle, les cycles de gel-dégel ont un impact important sur les pierres, surtout les poreuses comme le calcaire d'Indiana. En gelant dans les pores de la pierre, l'eau prend de l'expansion et cause des microfissures.

L'exposition répétée de la pierre aux grands vents, à la pluie battante, au sable, à la poussière et aux polluants atmosphériques s'ajoute aux cycles de gel-dégel pour accélérer sa dégradation. À terme, le phénomène engendre l'érosion, la formation de croûtes noires, l'effritement et l'éclatement de la pierre.

Les zones de condensation-évaporation, où les effets du gel et de la solubilisation de l'eau tels que l'érosion s'additionnent, sont particulièrement affectées sur une œuvre de pierre.

Les joints de l'œuvre de pierre sont aussi détériorés par l'infiltration d'eau dans la maçonnerie. Combinée aux cycles de gel-dégel, l'eau infiltrée provoque l'éclatement du mortier un mauvais drainage produit des remontées d'eau par capillarité. Cela provoque, notamment, la formation d'efflorescences qui dégradent la pierre.

Action des polluants gazeux et solides sur les œuvres de pierre

Il est important de noter que les précipitations acides provoquent la solubilisation des calcaires.

Absorbés par les vapeurs de la condensation atmosphérique et de la rosée, les polluants se fixent sur la pierre où ils participent à la formation de taches appelées croûtes noires : les gaz souffrés peuvent réagir et transformer le carbonate de calcium en sulfate de calcium des pierres calcaires et des marbres.

Les croûtes noires se forment surtout dans les zones non lessivées par la pluie, sous les éléments en saillie. Elles imperméabilisent la pierre et, avec le gel, provoquent sa desquamation. Fragilisée sous les croûtes, la pierre s'érode lors de nettoyages inappropriés.



Croûte noire de sulfate de calcium et desquamation de la pierre sur une zone abritée de la pluie.

Photo 2 : CCQ, Isabelle Paradis

Les sels transportés par l'eau sont aussi très néfastes. Quand ils proviennent des produits de déglaçage et du sol, ils migrent dans la pierre par remontée capillaire et se cristallisent sous forme d'efflorescences. Ils proviennent parfois des sels solubles des mortiers mal appliqués.

Les produits de corrosion du cuivre ou du fer provenant des toitures, d'éléments architecturaux ou de l'œuvre elle-même sont transportés par la pluie et tachent les pierres formant des coulures vertes ou brunes.

Action des agents biologiques sur les œuvres de pierre

La prolifération de mousses, d'algues et de lichens est souvent attribuée à l'ombrage prolongé dû à la proximité d'un bâtiment ou de feuillages importants. L'humidité produite par cet ombrage accélère la dégradation de la pierre et des joints de mortier, surtout là où l'eau s'accumule.



Cette sculpture, constamment ombragée, est tachée par les algues formées sur les zones de ruissellement de l'eau.

Photo 3 : CCQ, Isabelle Paradis

L'accumulation prolongée des fientes d'oiseaux peut également créer des taches et des croûtes sur la pierre.

La présence de la végétation à la base des socles entraîne un surcroît d'humidité qui favorise la croissance des mousses et des lichens, les remontées d'eau et l'apparition d'efflorescences.

Recommandations pour le choix de l'environnement de l'œuvre de pierre

Au moment de choisir l'emplacement d'une œuvre de pierre :

- éviter les endroits ombragés en permanence comme le long du côté nord d'un bâtiment ou sous un épais couvert d'arbres
- autant que possible, éviter les endroits isolés et peu éclairés parce qu'ils sont propices au vandalisme
- déterminer les facteurs de risque liés à la présence de constructions environnantes. Prévoir l'accumulation de neige et la chute de glace des toitures. Mesurer l'impact de la fonte de la neige sur l'égouttement et l'évacuation de l'eau
- éviter de placer une œuvre sous un toit en cuivre ou sous des éléments en fer, afin de prévenir les coulures vertes ou brunes sur la pierre
- vérifier le niveau du sol autour de l'œuvre afin d'éviter une pente vers l'œuvre. Se rappeler qu'une légère dénivellation vers l'extérieur facilite l'évacuation de l'eau
- ne pas laisser de terre meuble à la base de l'œuvre afin d'éviter l'accumulation d'eau et le développement de la végétation. Le creusage autour de l'œuvre d'une travée tapissée d'un géotextile et remplie de gravier permet de créer une zone de protection autour de celle-ci
- tenir compte des véhicules susceptibles de servir à l'entretien des lieux, comme la tondeuse ou le tracteur à gazon, la déneigeuse ou la cireuse à plancher. Délimiter un périmètre avec des marches, des bornes ou du gravier
- prévoir des protections hivernales, comme une clôture à neige ou des poteaux à réflecteurs, si le pourtour de l'œuvre est déneigé avec de l'équipement motorisé.

Recommandations pour l'installation d'une œuvre de pierre

- Pour une stabilité optimale, s'assurer que la fondation et les ancrages de l'œuvre sont adaptés à sa hauteur, à sa forme et à son poids. Consulter un architecte ou un ingénieur.
- S'assurer que toutes les conditions sont remplies pour garantir la sécurité du public.
- Vérifier le système de drainage à la base de l'œuvre.
- Au sol, opter pour un revêtement qui facilitera l'évacuation de l'eau.

Recommandations pour le choix de la pierre

- De façon générale, privilégier les pierres locales ou peu poreuses, comme les granits ou le calcaire de Saint-Marc, qui résistent bien à la rigueur de notre climat.
- Tenir compte des conditions qui risquent d'accentuer ou de minimiser l'altération naturelle des matériaux. Une bonne pierre exposée aux intempéries peut se dégrader plus rapidement qu'une pierre de moins bonne qualité protégée par un toit.
- À l'extérieur, éviter les pierres poreuses et tendres, peu adaptées à notre climat, comme le travertin, la pierre volcanique, les calcaires et le grès européens. Elles résistent mal à l'érosion et au gel.
- S'il s'agit d'une pierre d'importation, s'assurer qu'elle est utilisée en climat froid depuis assez longtemps pour avoir démontré une bonne résistance au gel.
- S'informer de la porosité, de la densité et de la dureté de la pierre auprès des fournisseurs, d'un ingénieur ou d'un restaurateur.
- Dans le cas de pierres sédimentaires comme le calcaire, la découpe des blocs doit être faite de façon à ce que les lits soient à l'horizontale.
- En mouillant la pierre, on peut mettre en évidence certains de ses défauts, comme des fissures ou des inclusions d'oxyde de fer ou de schiste argileux : l'eau corrode les oxydes de fer qui tachent la pierre, et elle gonfle l'argile qui se liquéfie et laisse des aspérités.

CONCEPTION ET RÉALISATION D'UNE ŒUVRE DE PIERRE

Au moment de la conception et de la réalisation d'une œuvre de pierre, s'aider en tenant compte des recommandations suivantes.

- Prévenir l'accumulation d'eau et de débris végétaux dans les formes en creux en installant au besoin un drain d'évacuation. Se rappeler toutefois que cette solution exige un entretien régulier.
- Pour éviter la stagnation de l'eau, privilégier une légère dénivellation des surfaces horizontales vers l'extérieur. Prévoir l'évacuation des eaux à la base de l'œuvre.
- Évaluer la forme de l'œuvre selon la résistance au vent et l'accumulation de neige et de glace.

- S'assurer de la parfaite étanchéité des joints sur les surfaces horizontales et entre l'œuvre et le socle. Dans certains cas, un solin métallique ou des joints de plomb peuvent être utilisés.



L'eau s'infiltre dans ce joint ouvert (entre l'œuvre en bronze et le socle en pierre) et détériore le massif de pierre.

Photo 4 : CCQ, Michèle Lepage

- Éviter le plus possible la juxtaposition de pierres de porosités différentes, comme un calcaire d'Indiana et un granit. Cela peut entraîner la dégradation de la pierre la plus poreuse



La différence de porosité du calcaire d'Indiana (18 %) et du granite (environ 0,5 %) provoque des remontées capillaires (voir capillarité dans le lexique) qui dégradent le calcaire.

Photo 5 : CCQ, Isabelle Paradis

- Éviter de poser une pierre carbonatée, comme le calcaire ou le marbre, au-dessus d'un grès. Les carbonates solubilisés par la pluie forment des coulures blanches qui s'incrustent dans le grès.
- Pour les pierres sédimentaires, éviter de poser les blocs en délit, c'est-à-dire avec les lits de la pierre à l'horizontale. Les lits seront protégés de l'érosion et de l'infiltration d'eau.
- Pour le sol, privilégier les pierres texturées, beaucoup moins glissantes que les polies. Sur une œuvre intérieure intégrée au plancher, comme une mosaïque, appliquer un scellant qui rendra la pierre moins poreuse et la protégera des produits de nettoyage.
- Se rappeler que les bris au moment de la taille ou de l'installation sont plus fréquents pour les grandes plaques de pierre. Les grandes surfaces lisses sont aussi plus vulnérables aux gestes de vandalisme tels les cassures, les fissures et les graffitis peints ou gravés.
- Éviter la technique d'assemblage à joints secs, sans mortier, en raison de sa faible capacité à protéger l'œuvre des infiltrations d'eau.

Choix des assemblages métalliques pour les œuvres de pierre

- S'assurer que tous les assemblages métalliques composant les tiges et les boulons d'ancrage sont en acier inoxydable. Éviter l'acier ordinaire ou même galvanisé, car, à moyen terme, il rouille, augmente de volume et provoque l'éclatement de la pierre.
- Fixer les ancrages en inox avec un adhésif époxy et les sceller en surface avec un mortier. Ne pas appliquer l'époxy sur la surface de la pierre, car il jaunit fortement et son coefficient de dilatation thermique est différent de celui de la pierre. Cela provoque des décollements.



Exemple du jaunissement de l'époxy. Cette utilisation inappropriée a été suivie d'un ponçage de la surface avec une rectifieuse qui a endommagé la surface originale de la pierre.

Photo 6 : CCQ, Isabelle Paradis

- Éviter le plus possible le contact des joints de mortier avec certains métaux, comme l'aluminium, le cuivre et le zinc, car l'alcalinité du mortier peut provoquer leur corrosion.

Choix des mortiers pour les œuvres de pierre

- Dans le cas où l'œuvre comporte des joints, opter pour un mortier de type O, qui contient une proportion de chaux.
- Faire appel à un maçon expérimenté pour appliquer le mortier.
- ***Se rappeler que le mortier doit être plus perméable que la pierre afin de permettre à l'humidité de circuler.*** La pierre étant un matériau poreux, elle contient toujours un certain taux d'humidité qui doit être évacué. Il doit aussi être moins dur que la pierre sur laquelle il est appliqué puisqu'il s'agit d'un matériau sacrificiel, c'est-à-dire que sa détérioration permet d'éviter celle de la pierre.
- Se rappeler que la mise en œuvre du mortier est aussi importante que le mortier lui-même.
- S'assurer que les maçons respectent les normes d'application. Des températures inadéquates, un mauvais dosage, des constituantes contaminées ou une application bâclée risquent d'entraîner :
    - des différences de couleur
    - des efflorescences blanches le long des joints dues à la migration des sels solubles du mortier
    - des problèmes d'étanchéité
    - l'effritement des joints.

Il est préférable d'utiliser des mortiers préparés en usine auquel il suffit d'ajouter de l'eau.

ENTRETIEN DES ŒUVRES DE PIERRE

Pour entretenir adéquatement les œuvres de pierre, s'assurer de procéder aux opérations suivantes.

- Constituer une documentation sur l'état de l'œuvre à l'aide d'une fiche d'entretien.
- Inspecter l'œuvre chaque année ou aux 2 ans.
- Inventorier les interventions faites sur l'œuvre et sur son environnement, comme sur son éclairage, son socle ou le revêtement du sol. Photographier les différentes modifications et noter l'information au dossier.
- Confier à des spécialistes l'effacement des graffitis. Une intervention inappropriée peut faire pénétrer la peinture, laisser des fantômes de graffitis, endommager la surface et/ou modifier la porosité de la pierre. Il existe certains traitements protecteurs.

Consulter la section Constitution d'une documentation, au chapitre Élaboration d'un programme d'entretien de ce guide, pour obtenir plus de détails. Voir aussi la fiche Modèle d'une fiche d'entretien dans la section Boîte à outils.

Éléments à surveiller lors de l'inspection des œuvres de pierre

- la présence de saletés, de taches, de poussières et d'éclaboussures, et de fientes d'oiseaux
- l'accumulation de débris végétaux comme des feuilles mortes, des herbes, des brindilles
- l'apparition de lichens, d'algues ou de mousses
- la présence de graffitis peints ou gravés
- la disparition d'une composante ou d'un élément de l'œuvre
- l'apparition de fissures importantes, de cassures, d'éraflures. Mesurer les dimensions de toute fissure qui risque d'évoluer et faire un suivi.
- un déplacement de la maçonnerie, comme un décalage des blocs ou des plaques. Si cela survient, faire appel à un restaurateur ou un architecte pour évaluer le problème
- l'effritement, la fissuration et le détachement du mortier, ainsi que l'apparition d'efflorescences ou de coulures.

Entretien des œuvres de pierre situées à l'intérieur

- Retirer la poussière sur les surfaces à l'aide d'un aspirateur muni d'un embout brosse.
- Éliminer les éclaboussures et les saletés avec un chiffon ou une petite brosse de nylon et de l'eau savonneuse. Proscrire les brosses métalliques. Pour une surface dépolie ou poreuse, vérifier sur une partie peu visible que le nettoyage ne laisse pas de cernes.
- S'abstenir d'utiliser les produits de nettoyage disponibles dans le commerce, de même que les cires ou les produits dits protecteurs. Ils risquent de tacher la pierre et d'en modifier la couleur et la porosité.
- Consulter un restaurateur pour le retrait de résidus de colle , de saleté incrustée et de graffitis.

Entretien des œuvres de pierre situées à l'extérieur

- Procéder à l'élagage régulier des branches, dans le cas des œuvres situées sous un couvert d'arbres.
- Retirer les débris végétaux, les mousses et les moisissures noires sur les surfaces et dans les creux à l'aide d'eau et d'une brosse à poils de nylon.
- Dans le cas d'un nettoyage au jet d'eau sous pression, s'assurer au préalable du bon état des joints et de la pierre. Hausser graduellement la pression et ne jamais dépasser une pression de 1 000 PSI. Noter que le nettoyage au jet d'eau peut endommager l'œuvre si elle est en mauvais état. Par ailleurs, il n'a aucun effet sur les croûtes noires dues à la pollution.
- Le retrait des croûtes noires peut nécessiter l'emploi de techniques abrasives comme la micro-abrasion. Ces techniques doivent être appliquées par un restaurateur, car elles nécessitent plusieurs précautions.
- Éviter les nettoyeurs et produits industriels, parfois acides ou basiques, surtout pour les pierres calcaires qui sont très sensibles. Se rappeler que ces produits tachent certains grès, qu'ils risquent d'augmenter la porosité de la pierre et qu'ils laissent des résidus nocifs.

Effacement des graffitis sur les œuvres de pierre

- Un matériau poreux comme la pierre est particulièrement difficile à nettoyer. Une intervention inappropriée laisse des traces, modifie la porosité de la pierre et endommage le matériau.
- Toujours consulter un restaurateur avant d'enlever un graffiti sur de la pierre.
- S'abstenir d'appliquer de la cire ou tout autre produit dit « protecteur ». Ces produits disponibles dans le commerce modifient les propriétés et l'apparence de la pierre, en plus de provoquer parfois des altérations.
- Avant d'appliquer un enduit tel qu'un antigraffiti, un hydrofuge ou un scellant, consulter un restaurateur car plusieurs facteurs doivent être considérés.
- Proscrire la pulvérisation d'abrasifs comme le sable ou le verre broyé de type industriel. Les interventions de micro-abrasion doivent être effectuées par un restaurateur à la suite d'un examen et de tests.

Entretien des joints de mortier sur les œuvres de pierre

- Les joints de mortier permettent d'absorber les mouvements de la maçonnerie. Pour permettre à l'eau de circuler par les joints, le mortier doit être plus poreux et plus perméable que la pierre. Sa durée de vie est plus courte, et il doit être remplacé après quelque temps.



Efflorescences provoquées par une application d'un mortier inapproprié et/ou par infiltration d'eau.

Photo 7 : CCQ, Delphine Laureau

- Toujours faire appel à un maçon expérimenté pour remplacer le vieux mortier. Le nouveau mortier devra présenter les mêmes caractéristiques de texture et de couleur. Privilégier un mélange contenant de la chaux, comme le mortier de type O qui augmente de volume quand il est mouillé.
- Limiter la quantité de ciment Portland dans les mélanges. Un mortier trop riche en Portland devient trop dur pour la maçonnerie et ne laisse pas l'humidité circuler. Aussi, certains Portland peuvent contenir des sels solubles qui pourraient provoquer des efflorescences le long des joints.

LEXIQUE

Antigraffiti
Revêtement incolore servant à protéger les surfaces des œuvres contre les graffitis peints ou vaporisés en formant un revêtement, permanent ou non, qui empêche la pénétration des graffitis jusqu'à la surface de l'œuvre et qui facilite leur retrait. L'antigraffiti est dit sacrificiel lorsque le retrait du graffiti s'opère par dissolution du revêtement de protection. La couche antigraffiti sacrificielle doit donc être renouvelée après le retrait d'un graffiti.

Voir Couche de protection dans la Boîte à outils.

Basique
Voir Alcalin, pH.

Capillarité de l'eau
Phénomène qui permet la remontée de l'eau à l'intérieur d'un matériau poreux dont la base est en milieu humide.

Ciment
Substance poudreuse qui, mélangée à des granulats (mortier) ou des agrégats (béton), forme une pâte plastique qui se solidifie à l'air.

Sous l'étiquette de ciment se trouve la chaux additionnée d'argile, de poudre de brique ou de cendres volcaniques (de la région de Pouzzoles). Le ciment artificiel (ciment Portland) est obtenu en broyant et en calcinant de la pierre à chaux et de l'argile et en additionnant de l'oxyde de fer, de l'alumine et de la silice. Par extension, on appelle ciment toute matière capable de lier des corps solides.

Coefficient de dilatation thermique
Accroissement du volume d'un corps lorsqu'il est exposé à la chaleur. Cet accroissement varie suivant la nature du corps (gaz, liquide ou solide). Souvent imperceptible à l'œil, l'accroissement d'un solide doit être pris en compte, surtout quand des matières différentes sont en contact.

Concrétion
Dépôt épais constitué de sels solubles et de particules (aéroportées ou en suspension dans l'eau), emprisonnées dans ces sels, et formant une masse qui adhère chimiquement à la surface d'un objet. Dans le cas de calcaires, agrégation de particules solides obtenues par précipitation.

Corrosion
Altération d'un matériau par l'exposition à un agent oxydant. Sur un métal, l'attaque chimique ou électrochimique prend des couleurs et des formes différentes selon le type de métal. Elle est stable ou passivante lorsque la couche formée est stable.

Voir Corrosion active, Corrosion passivante, Corrosion bimétallique, Dézincification, Maladie du bronze, Corrosion par piqûres, Rouille.

Croûte noire
Accumulation de dépôts et de composés soufrés provenant de la pollution qui forme sur les pierres et les verres une couche noire adhérente dont l'épaisseur varie suivant la nature du substrat et le degré de pollution.

Source : ICOMOS-ISCS, Glossaire illustré sur les formes d'altération de la pierre

Délit
Se dit d'une pierre sédimentaire dont le lit est posé à contresens de sa formation géologique, c'est-à-dire à la verticale, plutôt qu'à l'horizontale. Le lit fait référence à la couche de sédiments constituée de particules minérales d'origines très variées, soudées par processus géologique pour former la roche sédimentaire.

Desquamation
En maçonnerie, décollement de plaques minces et superficielles de la surface de la pierre (moins de 5 mm d'épaisseur).

Voir Exfoliation.

Efflorescence
Dépôt blanchâtre à la surface d'un matériau poreux, tels le béton, la pierre et la céramique, qui résulte de l'évaporation d'une eau saturée de sels solubles (sels de déglaçage, par exemple) introduits par les mortiers ou par remontée capillaire, et qui se cristallisent lors du séchage**.**

Époxy
Famille de résines synthétiques présentant d'excellentes propriétés d'adhésion, une bonne solidité et une excellente résistance chimique. Sans solvant, elle solidifie presque sans retrait et sans dégagement de chaleur.

Graffiti
Forme de vandalisme assez répandue en art public. Dessins ou inscriptions (communément appelés *tag*); ils se présentent sous plusieurs formes, dimensions et couleurs. Ils peuvent être peints, dessinés, gravés et même brûlés dans la matière des œuvres.

Ignée
Voir Magmatique.

Lichen
Végétaux complexes résultant de l'association d'un champignon et d'une algue. Leurs hyphes, sorte de tubes filamenteux, s'introduisent sous la surface des matériaux poreux et humides, par exemple des arbres ou encore des pierres calcaires. Leur croissance s'accompagne de ramifications en profondeur, leur prolifération est favorisée par la lumière, l'humidité et les composés azotés. En contrepartie, la pollution, la sécheresse et certains ions métalliques leur sont défavorables. Il est souvent préférable de ne pas intervenir pour les extraire, car cela ne peut qu'endommager le substrat.

Lit
En géologie, couches de sédimentation dans une carrière. En maçonnerie, quand les lits sont posés à l'horizontale, les propriétés mécaniques des blocs de pierre sont optimales. Quand elles sont posées à contresens, on les dit en délit.

Magmatique
Se dit d'une roche (ou d'une pierre) provenant de la solidification du magma par refroidissement de la croûte terrestre, comme le granit.

Métamorphique
Se dit d'une roche issue de la transformation des roches sédimentaires et magmatiques sous l'action de la pression et de la température. Par exemple : transformation du calcaire en marbre ou du granit en gneiss.

Mortier
Comme les bétons auxquels ils sont apparentés, les mortiers sont des mélanges de ciment ou de chaux, d'eau et de granulats. Ces derniers sont fins et ne contiennent pas de cailloux. Comme le mortier est normalement appliqué à la truelle. Sa consistance doit donc être pâteuse.

Mousse
En biologie, famille de plantes dépourvues de vaisseaux, de fleurs et de graines, qui se multiplient par leurs spores. Leur croissance a lieu en milieu humide. Elles sont faciles à déloger mécaniquement des œuvres ou monuments sur lesquels elles se sont fixées.

pH
Abréviation de *potentiel d'hydrogène*, le pH donne la concentration en ions hydrogène d'une solution aqueuse. Sur une échelle de 0 à 14, un pH de 7 indique la neutralité de la solution. Les valeurs inférieures à ce seuil de neutralité indiquent que la solution est acide. Cette acidité est d'autant plus forte si la valeur est éloignée du seuil de neutralité (pH 7). Les valeurs supérieures à un pH de 7 indiquent que la solution est alcaline. Cette alcalinité est d'autant plus importante si la valeur est éloignée du seuil de neutralité (pH 7).

Voir Acidité, Alcalinité.

Porosité
Fait référence à l'importance relative des vides que contient un matériau. C'est, en pourcentage, le volume de vides rapporté au volume total. En céramique, la texture avant cuisson influence cette caractéristique. Une texture grossière, comportant des inclusions de taille importante, donne un matériau moins compact qu'une texture fine, avec des dégraissants soigneusement broyés, la porosité évolue grandement au cours de la cuisson. On parle de porosité fermée lorsque les vides sont inaccessibles, qu'ils ne communiquent pas entre eux ni avec l'extérieur.

Source : *La conservation en archéologie*, Marie Berducou, 1990.

Remontée capillaire
Voir Capillarité.

Résistance en compression
Résistance d'un matériau à une force exercée perpendiculairement à sa surface ou à une force appliquée de façon à l'écraser. S'exprime en *M/pa* ou *N/mm²*. Le béton, par exemple, est très résistant en compression. Les mousses sont faibles et l'industrie exploite cette propriété pour protéger des objets des chocs et des vibrations.

Sacrificiel
Se dit d'un élément qui est destiné préférentiellement à subir les dommages et à être remplacé afin de protéger certains éléments de plus grande valeur. Le mortier de jointoiement est habituellement la partie sacrificielle d'un ouvrage maçonné ou d'une céramique.

Une anode sacrificielle est une pièce constituée d'un métal plus électropositif que le métal sur lequel elle est apposée, qui le protégera à ses dépens en se corrodant de façon préférentielle.

Un antigraffiti sacrificiel est celui qui est retiré pour extraire le graffiti indésirable.

Schiste argileux
Dépôt sédimentaire d'aspect feuilleté, constitué de fins grains d'argile. Lorsqu'une telle strate est présente à l'intérieur d'une pierre sédimentaire, un délitement peut se produire à la suite d'une exposition à l'eau de ruissellement puisque celle-ci est à même de liquéfier l'argile et de vider la strate.

Sédimentaire
Se dit d'une roche (ou d'une pierre) résultant de l'accumulation et du compactage des sédiments ou de précipitations chimiques au cours de l'évolution géologique.

Exemple : le calcaire et le grès.

BIBLIOGRAPHIE

DIMES, F.G. “The nature of building and decorative stones” in *Conservation of Building & Decorative Stone*, Oxford, Elsevier, 2004.

JACOB, H.-L. et R. LEDOUX. *À la découverte des pierres de construction et d’ornementation du Vieux-Québec : un circuit pédestre*, Québec, ministère des Ressources naturelles, 2001.

LONDON, M. et D. BUMBARU. *Maçonnerie traditionnelle : entretien, réparation, remplacement*, Guide technique no 3, Montréal, Héritage, 1984.

SCHNABEL, L. “Considerations for the Conservation of Stone Monuments” in *Tips, Tales & Testimonies to Save Outdoor Sculpture!*, Appendix H, Washington DC, Heritage Preservation, 2002.
www.heritagepreservation.org/PROGRAMS/SOS/sosmain.htm

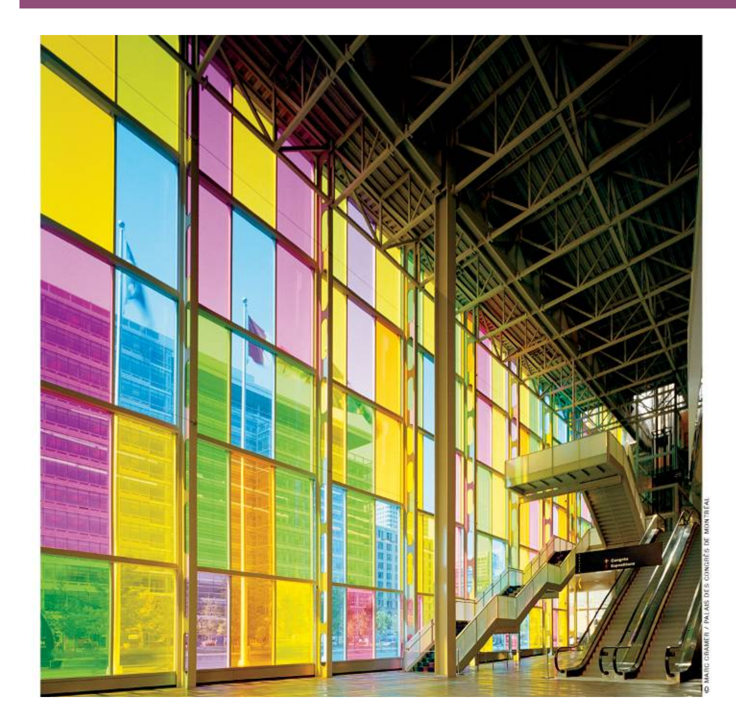
VERGÈS-BELMIN, V. « Altération des pierres mises en œuvre » in *Géomécanique environnementale, risques naturels et patrimoine* (sous la direction Bernard Schrefler et Pierre Delage), chapitre 8, Paris, Hermes Science Publications, 2001.

YOUNG, M. E., J. BALL, R. A. LAING et D. C. URQUHART, *Maintenance and Repair of Cleaned Buildings, Technical Advice Note No. 25*, Edinburgh, Historic Scotland, 2003.

Guide

Verrières

VERRIÈRES



Grande verrière colorée du Palais des congrès de Montréal, dont le concept a été créé sous la direction de l'architecte Mario Saïa, en 2002.

Photo 1 : Marc Kramer

INTRODUCTION

La qualité principale du verre est sa capacité à laisser passer la lumière, ce qui explique sa popularité depuis des siècles pour garnir lampes et fenêtres. Les œuvres d'art en verre ou qui incluent des éléments de verre peuvent prendre une multitude de formes : sculptures, éléments décoratifs (ex. : lustres, vases), vitraux ou verrières.

Les panneaux en verre, tels les vitraux ou les plaques de verre peintes, peuvent aussi être intégrés à des boîtes lumineuses, et, ainsi, bénéficient d'un éclairage artificiel.

Le verre est un matériel très utilisé en architecture; il est notamment utilisé pour intégrer des œuvres d'art à la structure des bâtiments sous forme de verrières, de murs rideaux ou de partitions.

Les renseignements qui suivent concernent particulièrement les œuvres les plus courantes en art public au Québec : les verrières et les vitraux.

NATURE DU VERRE

Le verre est un produit inorganique de fusion qui, en se refroidissant, se solidifie sans se cristalliser[6]. La pâte de verre peut être travaillée et adopter des formes diverses. On l'obtient en chauffant les éléments suivants à haute température :

- de la silice
- des fondants
- des stabilisants
- d'autres agents modifiants (ex. : de l'acide borique pour faire le verre borosilicate).

Le verre peut être moulé, soufflé ou thermoformé. Il est stable sur le plan chimique, mais vulnérable aux chocs. Des objets de verre issus de l'Antiquité se trouvent dans les collections muséales, témoignant de la grande stabilité de ce matériel s'il est protégé des impacts.

CONCEPTION ET CHOIX DES MATÉRIAUX

Plusieurs points sont à considérer lors du choix des matériaux et des techniques de fabrication ainsi que lors de la conception et l'installation d'une œuvre en verre.

Les verrières, tant anciennes que modernes, présentent des assemblages complexes, qui peuvent comprendre des matériaux variés en plus du verre, tels des profilés de métal, du mastic, des pellicules ou des feuilles de plastique, des encres et des peintures, des verres de protection, et plus. Elles peuvent être réalisées selon la technique traditionnelle du vitrail ou selon des techniques et avec des matériaux modernes et diversifiés.

Vitrail traditionnel

Le vitrail est une technique utilisant des morceaux de verre coloré assemblés pour former une verrière ou un objet de décoration. Sa conception se fait généralement selon les étapes suivantes :

- réalisation d'une maquette, soit un dessin de l'image à assembler, avant la fabrication de l'œuvre
- production d'un carton, soit un dessin grandeur nature du vitrail, par le concepteur. Ce dessin sert ensuite de référence tout au long de la conception du vitrail.

[6] Définition de la British Standard Institution (1962).



Carton préparatoire à partir de la maquette et détail du vitrail *Le vitrail des morts*, de Lucien Bégule, à l'église de la Rédemption, située à Lyon, en France.

Photo 2 : Wikimedia Commons [http://commons.wikimedia.org/wiki/File Redemption_carton_vitrail.jpg?uselang =fr], (page consultée le 15 avril 2013).

Note : Il est important de conserver les maquettes et les cartons dans le dossier de l'œuvre. Ils comportent des renseignements indispensables à une éventuelle restauration, par exemple à la suite d'un bris important ou de l'usure des matériaux.

Des procédures de remplacement en cas de bris doivent être établies par l'artiste et le propriétaire, particulièrement dans le cas d'œuvres composées d'éléments non reproductibles, comme du verre peint.

Pour obtenir plus d'information à ce sujet, consulter la section Constitution d'une documentation, au chapitre Élaboration d'un programme d'entretien du guide.

Vitrail contemporain

Certaines œuvres contemporaines incluent des matériaux modernes. Par exemple, des plaques de plastique peuvent remplacer une partie ou la totalité des plaques de verre. Les méthodes d'assemblage des pièces de verre sont aujourd'hui variées et comptent notamment :

- l'utilisation de résines synthétiques et d'adhésifs à base d'époxy ou de silicone pour coller les pièces entre elles ou sur une plaque de verre servant de support
- l'utilisation de mortier entre les dalles de verre
- l'emploi de profilés de plastique pour remplacer les profilés de plomb traditionnels (dans le cas particulier des vitraux de Marcelle Ferron).





Vue général et détail du vitrail *The Four Seasons,* de Yehouda Chaki et du Studio du Verre, dans le tunnel menant à la John Molson School of Business de l'Université Concordia, à Montréal.

Les pièces de verre coloré ont été coupées, puis collées à des feuilles de verre clair à l'aide de colle époxy.

Photos 3 et 4 : Université Concordia

MATÉRIAUX ET TECHNIQUES UTILISÉS DANS LA CONCEPTION DE VERRIÈRES

Verre coloré

La coloration est obtenue en ajoutant des oxydes métalliques lors de la fabrication du verre. On peut obtenir des couleurs riches et brillantes, translucides ou opaques. La coloration peut être obtenue grâce à différentes techniques :

- le verre peut être coloré dans la masse
- différentes pâtes de verre coloré peuvent être mélangées ou laminées pendant qu'elles sont chaudes pour obtenir une variété d'effets
- des détails, comme les traits d'un visage, peuvent être peints sur la surface des pièces de verre et cuits au four avant l'assemblage des morceaux du vitrail.

Les oxydes métalliques utilisés dans la fabrication des verres colorés sont très stables. Les changements de couleur ne sont donc pas à craindre.

Verre texturé

Différentes techniques existent pour texturer le verre.

- Des motifs en relief peuvent être estampés à la surface de feuilles de verre chauffées à l'aide de rouleaux.
- Le verre peut être buriné ou ciselé dans son épaisseur.
- L'utilisation de jets de sable produit un effet laiteux qui permet de créer des images ton sur ton.
- Traditionnellement, une colle forte était badigeonnée sur la surface du verre pour la faire écailler et lui donner une texture givrée. Cet effet est maintenant produit à l'aide d'acide fluorhydrique.

Note : La plupart des verres texturés ne peuvent être trempés; ils sont donc plus vulnérables aux chocs et devraient être protégés par un verre de sécurité.

Verre peint

Une couche picturale est une couche de pigments ou de colorants appliquée à une surface. Le verre peut être peint à l'aide d'émail, un matériau fait de fritte, soit un mélange de pigments, de silice et de fondants. Après l'application de la couleur, l'œuvre est cuite au four pour que la peinture fusionne au verre.

La grisaille est un type d'émail traditionnel, dont les pigments sont des oxydes métalliques. Elle a généralement une couleur grise ou terreuse et est très stable. Elle sert à peindre des détails, tels les visages, ou à créer des zones d'ombre.

Il est important de s'assurer que le coefficient de dilatation thermique du verre et des émaux soit similaire, sans quoi le décollement est inévitable au fil du temps.



Détail d'un vitrail à l'Église Unie St-James, à Montréal. Plusieurs détails, y compris le visage ainsi que les ombres, sont peints selon la technique de la grisaille.

Photo 5 : CCQ

Peinture à froid

La peinture à froid est composée de pigments ou de colorants mélangés à de la résine dissoute dans un solvant. N'étant pas fusionnée au verre, elle est plus susceptible de subir des dommages, notamment :

- de s'écailler ou de se soulever de la surface très lisse du verre
- de subir des dommages par abrasion ou égratignure si elle n'est pas protégée.



Détail de la verrière *Histoire de la musique à Montréal* (1966), de Frédéric Back, située dans la station de métro Place-des-Arts, à Montréal.

Plusieurs feuilles de verre ont été peintes par l'artiste avec une peinture froide et ont ensuite été superposées pour créer un effet de profondeur.

Photo 6 : © CCQ, Michel Élie

Transfert d'image sur verre

La sérigraphie est une technique utilisée pour :

- transférer des images sur le verre
- reproduire des motifs répétitifs sur de nombreux panneaux
- appliquer de l'encre ou de la peinture froide
- appliquer de l'émail, qui devra ensuite être fusionné au verre par cuisson.

Tout comme pour la peinture sur verre, les émaux cuits au four sont fusionnés au verre. Ils sont donc plus résistants que les peintures à froid et les encres apposées en surface.

Plusieurs types d'encres existent sur le marché, dont des encres résistantes aux rayons ultraviolets et des encres à catalyse de type époxyde.

Les sérigraphies sont habituellement faites sur du verre trempé, ce qui lui assure une certaine résistance aux chocs.

Films de plastique teintés dans la masse ou imprimés

Des films de plastique transparents, apposés sur ou entre des feuilles de verre, sont couramment utilisés en architecture pour donner de la résistance au verre (verre feuilleté). Ils lui confèrent une plus grande résistance aux bris et augmentent sa sûreté en retenant les morceaux lors de bris. Ces films peuvent aussi impartir certaines caractéristiques telle la filtration des rayons ultraviolets.

Comme ces films peuvent aussi être colorés ou imprimés, ils constituent un médium intéressant pour les artistes.

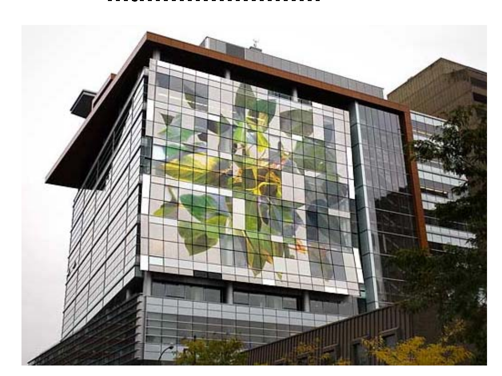
Deux types de films sont surtout utilisés :

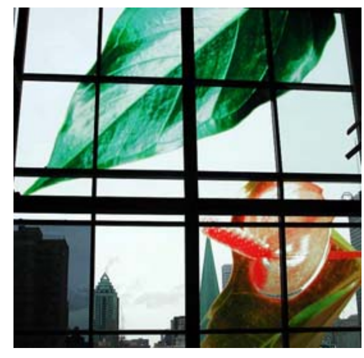
- des films adhésifs apposés à la surface des feuilles de verre
- des films intercalaires installés entre deux plaques de verre.

Films adhésifs

Les films adhésifs sont généralement faits de polyvinyle de butyral (PVB), chlorure de polyvinyle (PVC) ou de polyester. Ils sont collés à la surface des feuilles de verre.

Ces films peuvent être imprimés par des firmes spécialisées à partir d'images numérisées. N'importe quel motif ou image peut y être imprimé à des prix avantageux. Cependant, les encres d'impression ont une durée de vie plus ou moins longue selon leur qualité, les couleurs utilisées, l'exposition aux rayons solaires, etc. Il est possible d'utiliser des encres qui offrent une meilleure protection contre les rayons ultraviolets.





Vue générale et détail de la verrière (*Sans titre*, 2003), de Nicolas Baier et Cabinet Braun-Braën. L'œuvre est située sur la façade est de la John Molson School of Business de l'Université Concordia à Montréal.

Des pellicules imprimées ont été appliquées sur la face interne des verres composant la façade.

Photos 7 et 8 : Université Concordia

Comme elles sont collées à la surface du verre, ces pellicules sont susceptibles d'être égratignées ou endommagées par les éléments ou par les passants. En cas de bris ou

d'altération importante de la couleur, elles sont relativement faciles à retirer et à remplacer. Il peut toutefois être difficile d'ajuster la couleur d'une nouvelle pellicule colorée pour qu'elle s'intègre aux autres verres colorés environnants, surtout s'ils ont subi une décoloration assez importante à la suite d'une exposition prolongée au soleil, par exemple.

Note : Il est important de garder les copies maîtresses des images imprimées pour pouvoir les reproduire au besoin. Voir les sections Boîtes lumineuses et Arts technologiques pour obtenir des recommandations à ce sujet.

Films intercalaires



Détail de la verrière du Palais des congrès de Montréal, installée en 2002.

L'œuvre a été réalisée en intégrant des films intercalaires colorés entre les verres. La multitude de couleurs se réfléchit sur toutes les surfaces à l'intérieur de l'atrium et lui confère une atmosphère féérique.

Photo 9 : Marc Kramer

Communément appelé « verre laminé », le verre feuilleté est formé de deux feuilles de verre (ou plus) collées entre elles à l'aide d'un film de plastique ou d'une résine coulée entre les feuilles. Ces films intercalaires sont généralement composés de polyvinyle-butyral (PVB) ou d'éthyle-vinyle-acétate (EVA).

Les films peuvent être teintés par divers procédés :

- dans la masse, à l'aide de colorants
- par la superposition de plusieurs films, pour créer une multitude de teintes
- par impression (c'est-à-dire par la reproduction de photos ou d'images) avant d'être intercalés entre les plaques de verre.

Leur durabilité et leur sensibilité à la lumière varient énormément, selon la mise en œuvre et la stabilité du plastique et des colorants utilisés.

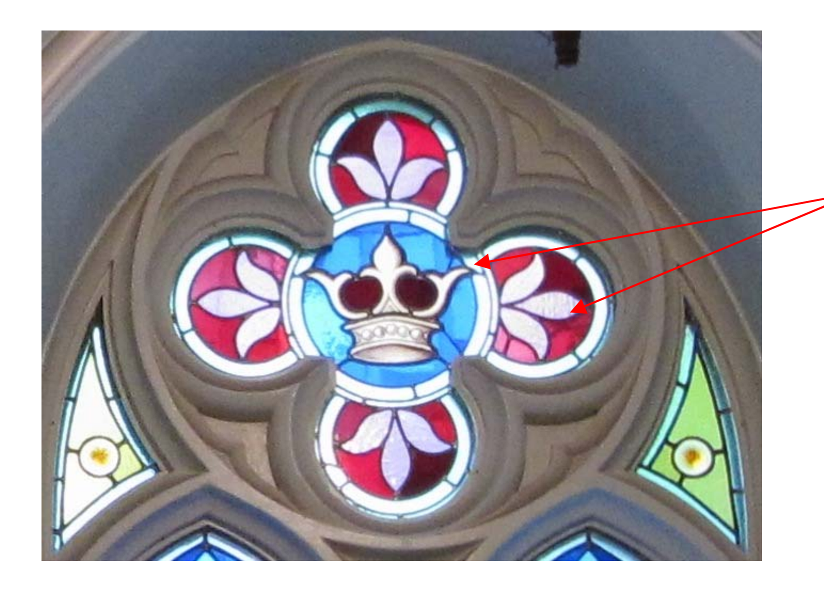
Contrairement aux films adhésifs, les films intercalaires sont plus coûteux à changer en cas de bris ou d'altération de la couleur, car tout l'assemblage (verres et films) doit être démonté. Par contre, ils sont protégés de l'abrasion et des éléments par les verres qui les entourent. De plus, le verre filtre une partie des rayons ultraviolets; la décoloration s'en trouve donc diminuée.

Comme pour les films adhésifs, il peut aussi être difficile d'ajuster la couleur d'une nouvelle pellicule colorée pour qu'elle s'intègre aux autres verres colorés environnants.

Profilés et mastic

Traditionnellement, des profilés de plomb étaient utilisés pour assembler les pièces de verre des vitraux. En forme de H (ou de U sur le pourtour), ces profilés varient en largeur, selon l'épaisseur des pièces de verre et l'aspect recherché.

Le plomb est un métal dense, mais malléable à divers degrés. Sa malléabilité influence la rigidité du vitrail. Une grande quantité de profilés métalliques ajoute beaucoup de poids à l'œuvre. C'est pourquoi les vitraux comportant des profilés métalliques doivent présenter une armature robuste et des plombs de qualité pour résister à l'affaissement.



Vitrail traditionnel de l'Église Unie St-James, à Montréal, fait de pièces de verre coloré assemblées à l'aide de baguettes de plomb.

Photo 10 : CCQ

Différents matériaux peuvent entrer dans l'assemblage d'un vitrail :

- les vergettes et barlotières, c'est-à-dire des tiges métalliques de renforcement servant à rigidifier et à renforcer les vitraux de grandes dimensions ou comportant une grande quantité de plomb
- un mastic composé de craie naturelle et d'huile de lin utilisé pour sceller les vides entre le verre et le profilé de plomb afin de rigidifier et étanchéifier le vitrail
- des profilés de zinc ou des rubans de cuivre pour assembler les pièces de verre (méthode Tiffany)
- le plomb armé, un profilé de plomb dont le centre contient une fine bande d'un autre métal plus rigide. Il peut être utilisé dans les lignes droites ininterrompues pour donner davantage de force et de rigidité, surtout dans les œuvres de grandes dimensions ou installées horizontalement (ex. : plafonds)
- dans la conception des verrières contemporaines, les profilés de plomb et le mastic traditionnels sont souvent remplacés par des matériaux synthétiques, plus transparents,

comme des profilés de plastique ou des adhésifs qui permettent de fixer les morceaux de verre sur un support de verre transparent.

Châssis

L'œuvre est habituellement intégrée à un châssis de bois, de métal ou à un châssis présentant une combinaison des deux. L'œuvre est scellée au châssis à l'aide de mastic ou de calfeutrant.

Les châssis doivent être très solides pour supporter le poids important de l'œuvre en verre. Les barlotières s'ancrent directement au châssis et servent à répartir le poids du vitrail.

FACTEURS DE DÉGRADATION ET RECOMMANDATIONS POUR LA PRÉSERVATION

Le verre lui-même est peu sensible aux effets de la température, de la lumière et de l'oxygène. D'autres composantes associées à la fabrication d'une verrière ou d'un vitrail sont toutefois plus vulnérables à ces facteurs qui accélèrent le processus de dégradation. C'est le cas des matières plastiques et des métaux. Le processus de dégradation des matériaux varie aussi en fonction du type d'œuvre, c'est-à-dire selon :

- qu'elle est située à l'intérieur ou à l'extérieur
- qu'elle est insérée dans un vitrage isolant ou dans une boîte lumineuse
- qu'elle est protégée par un verre de protection posé en survitrage ou intégré à un vitrage isolant.

Action de la lumière

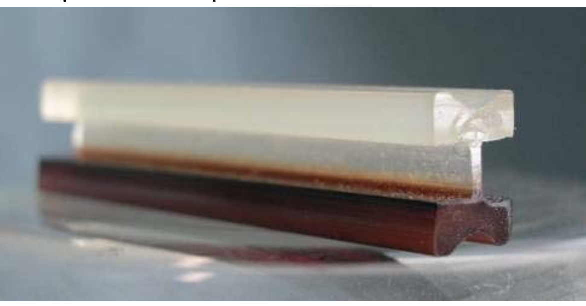
La lumière peut altérer certains matériaux utilisés dans la fabrication des œuvres en verre. Elle peut :

- accélérer le vieillissement, la décoloration et le jaunissement des adhésifs utilisés dans les assemblages. Les colles époxy utilisées pour coller des verres ensemble jaunissent et se cristallisent au fil des ans, ce qui donne un aspect voilé aux verres. À terme, l'époxy perd sa capacité à retenir les morceaux de verre collés
- accélérer la dégradation des colorants des pellicules ainsi que de certains pigments présents dans la peinture. Cette dégradation survient lors de l'exposition à une lumière intense et aux rayons ultraviolets
- provoquer la détérioration des éléments de plastique (ex. : pellicules imprimées, feuilles ou profilés), surtout lorsqu'ils y sont exposés durant toute la journée ou sur une longue période de temps.

  Le polyvinyle acétate (PVC), par exemple, jaunit après de nombreuses années d'exposition solaire, pour graduellement prendre une teinte brun foncé et devenir cassant. D'ailleurs, la décoloration des matières plastiques ou des colorants est plus rapidement visible du côté le plus exposé au soleil. La dégradation des plastiques peut

aussi mener à l'exsudation de leurs plastifiants, ce qui rend le plastique plus cassant et collant

- être une source importante de chaleur. Voir la rubrique intitulée « L'action de la chaleur » pour obtenir plus de détails.



Exemple d'un profilé de PVC en forme de H, dont la partie la plus exposée au soleil (partie du bas sur la photo) s'est détériorée plus rapidement que la partie la moins exposée aux rayons ultraviolets. Avec le temps, ce plastique est devenu brunâtre et cassant.

Photo 11 : Institut canadien de conservation (ICC)

Pour protéger l'œuvre de la lumière

La lumière est inévitable, car elle est nécessaire à l'appréciation d'un vitrail ou d'une verrière. Il est néanmoins possible d'en réduire les effets nocifs à long terme en adoptant différentes mesures :

- Favoriser une orientation autre que plein sud pour l'installation des verrières de manière à profiter d'un ensoleillement plus indirect;
- Chercher des matériaux (adhésifs, films, colorants) qui résistent bien à la lumière ou qui contiennent des filtres UV. Consulter les fiches techniques des produits pour obtenir ces renseignements;
- À l'intérieur de boîtes lumineuses, utiliser des sources lumineuses de moindre puissance exemptes de rayons ultraviolets (maximum de 75 microwatts par lumen). Voir le texte Boîtes lumineuses pour obtenir plus de détails.

Action de la chaleur

La chaleur participe à la dégradation chimique des matériaux entrant dans la composition d'une œuvre de verre.

- elle accélère le vieillissement des adhésifs et des colorants d'impression utilisés dans les pellicules de plastique, ainsi que les pellicules elles-mêmes
- elle favorise le ramollissement et, éventuellement, cause la déformation des plombs utilisés dans les vitraux.

Par ailleurs, les changements de température cycliques et de grande amplitude peuvent provoquer :

- la déformation et la dégradation des éléments de plastique et des adhésifs
- le décollement de la couche picturale
- le décollement des pièces de verre collées.



Sans titre (1979). Détail de la verrière de Marcelle Ferron sur la façade du Palais de justice de Granby, édifice Roger-Paré.

À la suite de leur exposition prolongée au soleil au cours des trois dernières décennies, les matières plastiques de cette verrière se sont altérées et ont perdu de leur capacité initiale à supporter les pièces de verre.

Cette dégradation normale exige maintenant que soient remplacés les profilés de plastique, car ils sont arrivés à la fin de leur cycle de vie. Une inspection régulière de la verrière a permis de suivre l'évolution de son état et de réagir à temps pour prévenir des dommages au verre.

Dans ce cas-ci, le remplacement des profilés a été entrepris en 2009. Des avancées techniques ont permis d'utiliser un plastique amélioré et plus performant contre les rayons ultraviolets.

Photo 12 : CCQ

Pour protéger l'œuvre de la chaleur

Survitrages

Derrière un survitrage, la lumière solaire peut faire augmenter la température de façon importante, parfois bien au-delà de la température ambiante. Il faut donc permettre un échange d'air continu :

- en laissant un espace suffisant entre l'œuvre et le survitrage;
- en demandant au vitrier de prévoir des ouvertures d'aération de taille suffisante lors de la fabrication du châssis.

Boîtes lumineuses

Dans les boîtes lumineuses, les sources de lumière à fort rayonnement (ex. : ampoules incandescentes) peuvent aussi contribuer à faire augmenter la température de façon importante. Il faut privilégier des sources lumineuses et des ballasts dégageant moins de chaleur.

Vitrages isolants

Lorsqu'un gaz neutre, comme l'argon, est utilisé à l'intérieur des vitrages isolants, le changement de température entre l'extérieur et l'intérieur du vitrage isolant est moins important et les fluctuations sont moindres. De plus, l'absence d'oxygène et d'humidité ralentit certains processus de dégradation.

Eau et polluants

Plusieurs éléments de l'environnement et différents polluants peuvent endommager les œuvres en verre ou en altérer la transparence :

- en créant de la buée, l'eau et l'humidité infiltrées altèrent la lecture de l'œuvre
- en s'infiltrant avec de l'eau dans les vitrages isolants et derrière les survitrages de protection, provoquant des coulures et des taches à la surface du verre
- en altérant les structures métalliques (armatures, garnitures, ancrages, châssis et fenêtrage) qui supportent l'œuvre. Elles sont vulnérables, par exemple, à l'acidité des fientes d'oiseaux, qui risque de les affaiblir.



L'acidité des fientes d'oiseaux s'est attaquée aux éléments métalliques de cette structure au point de la percer par endroits et de nécessiter son remplacement.

Il faut s'assurer que les oiseaux ne puissent se percher sur les traverses d'appui.

Photo 13 : CCQ

D'autres facteurs peuvent accélérer la corrosion des métaux et les fragiliser :

- une forte humidité conjuguée aux polluants atmosphériques
- les acides organiques présents dans les produits de scellement et certaines peintures peuvent fragiliser le plomb
- les produits alcalins, tels les mortiers de fixage ou les produits de nettoyage commerciaux, peuvent faire corroder certains métaux utilisés dans les montages et encadrements, comme l'aluminium et le plomb.

En outre, les éléments métalliques prennent généralement de l'expansion lorsqu'ils corrodent, entraînant de la pression sur les éléments de verre et causant des fractures.

Pour protéger l'œuvre de l'eau et des polluants

- Si l'œuvre n'est pas protégée du tout, poser un survitrage sur la face extérieure pour la protéger des intempéries.
- Si l'œuvre a un vitrage isolant, s'assurer de l'intégrité des garnitures d'étanchéité pour éviter la formation de buée et de condensation et les infiltrations d'eau.
- Accorder une attention particulière au design du châssis : choisir un design ne permettant pas aux oiseaux de s'y percher et qui permet l'évacuation de l'eau de ruissellement.
- Porter attention aux produits utilisés pour installer et entretenir les verrières; par exemple le plomb est sensible aux acides organiques présents dans les produits de scellement et certaines peintures alors que les produits alcalins, tels les mortiers de fixage ou les produits de nettoyage, peuvent faire corroder certains métaux.
- Inspecter régulièrement les éléments métalliques, en faire un entretien rigoureux pour éviter la corrosion.

- **Attention :** le nettoyage des fientes de pigeons peut être nocif pour la santé, car elles contiennent des microorganismes responsables d'infections cutanées ou des voies respiratoires. Prendre des précautions supplémentaires lorsqu'il s'agit de retirer des fientes d'oiseaux du support métallique ou du verre. Porter des gants et un masque pour enlever les fientes. Consulter Le nettoyage des fientes dans la Boîte à outils pour plus de détails sur la façon de procéder. Consulter les fiches P0254, P0258, P0317, P0398 et P0399 de Préserv'Art pour obtenir de l'information détaillée sur les gants, ainsi que les fiches P0019, P0218 et P0250 pour de l'information sur les masques.

Défauts de conception

Le verre est un matériau dense. Son feuilletage, sa mise en plomb ou encore son montage sur un verre de support ajoute du poids à une œuvre déjà très lourde. C'est pourquoi la mise en place de certains vitraux exige un fenêtrage spécial, très performant, ainsi qu'une structure appropriée au design choisi.

D'autres facteurs liés à la structure et au design de l'œuvre peuvent contribuer à sa fragilité :

- une insuffisance de barres de support (vergettes, barlotières ou plomb armé)
- la présence de nombreuses lignes parallèles ou concentriques dans la composition d'un vitrail, car elles créent un effet d'affaissement en accordéon
- de grandes lignes de plomb ininterrompues dans les vitraux montés de façon traditionnelle.

Les œuvres présentant ces caractéristiques doivent être renforcées adéquatement, pour minimiser les risques de complications, par exemple :

- affaissement et déformation de la structure métallique, qui peuvent causer des bris et des pertes de pièces de verre
- détérioration de l'encadrement pouvant susciter des tensions dans les pièces de verre et causer des fractures.

Conception d'une structure adaptée à l'œuvre

- Utiliser des châssis solides, très rigides et adaptés à la grandeur et au poids de l'œuvre. Les cadres ou les châssis des fenêtres peuvent être en bois ou constitués de profilés de métal ou de plastique (PVC) ou une combinaison de ces matériaux.
- Accorder une attention particulière aux cadres, plus spécialement à la traverse d'appui, pour s'assurer qu'ils supportent adéquatement le poids des panneaux de verre. Lorsque les cadres et les châssis sont en métal, ils doivent être à la rupture de pont thermique s'ils encadrent une ouverture donnant sur l'extérieur.
- La traverse d'appui doit être conçue de façon à évacuer l'eau de ruissellement.
- Si un survitrage est utilisé, s'assurer qu'un espace suffisant existe entre l'œuvre et le vitrage et que la ventilation est adéquate pour minimiser la condensation.
- Intervenir rapidement en cas de gauchissement de la structure.

Mesures spécifiques pour la préservation des films de plastique

Si une œuvre comprend une impression sur pellicule plastique :

- Garder une copie maîtresse des images imprimées. Pour en savoir plus à ce sujet, consulter les sections Boîtes lumineuses et Arts technologiques.
- Choisir des matériaux de bonne qualité; par exemple, privilégier le polyester comme support, pour sa stabilité.
- Les colorants utilisés dans l'impression des pellicules n'étant pas permanents, prévoir un montant pour le remplacement des pellicules dans le budget d'entretien de l'œuvre.
- Lors de l'acquisition d'une œuvre, des procédures de remplacement pour les pellicules ou les images décolorées doivent être établies par l'artiste et le propriétaire.

Adhésifs et éléments de plastique

Des adhésifs, des films ou des plaques de plastique transparent ou coloré (ex. : en polycarbonate ou en acrylique, tel le Plexiglas^{MD}) sont parfois utilisés en conjonction avec le verre. Privilégier :

- des matériaux (adhésifs et plastiques) stables qui ne jaunissent pas
- des plastiques avec filtres ultraviolets intégrés qui peuvent répondre aux exigences.

Pour plus d'information sur le Plexiglas^{MD}, consulter la fiche P0081 de Préserv'Art et la fiche P0335 sur le Plexiglas^{MD} type UF.

Vandalisme et bris accidentels

Le verre est un matériau dur et cassant, susceptible de se fracturer lors d'un impact. Les impacts peuvent provenir d'actes de vandalisme, d'intempéries ou de coups accidentels (par exemple, de chariots placés devant l'œuvre ou d'échelles utilisées lors de travaux avoisinants).

Les graffitis peints sur le verre peuvent être nettoyés, alors que ceux peints sur les feuilles de plastique peuvent endommager les surfaces de façon irréversible. Les graffitis gravés avec une pointe dure causent également des dommages irréversibles au verre et au plastique.

Pour protéger l'œuvre du vandalisme et des bris accidentels

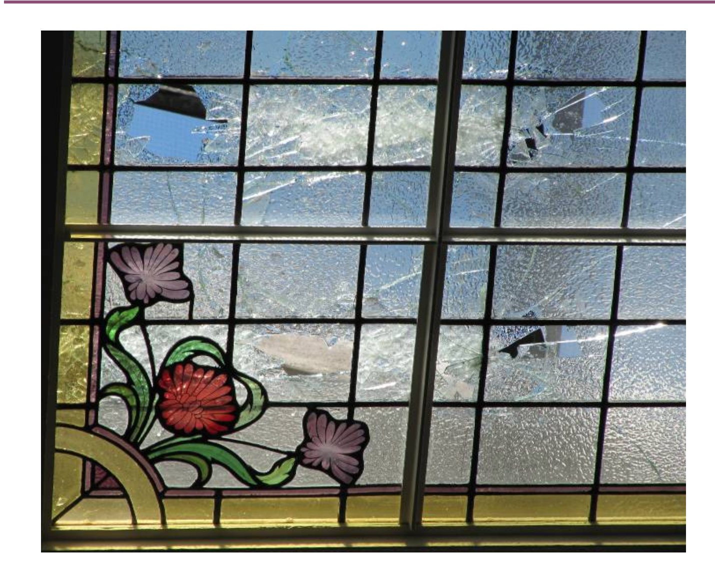
Dans les endroits très fréquentés :

- Installer les œuvres de verre dans des endroits visibles, mais hors de portée (ex. : en hauteur) ou faire une mise à distance en installant des verres de protection ou une barrière de sécurité devant l'œuvre.
- Garder l'espace autour de l'œuvre libre d'objets et de meubles pouvant causer des chocs accidentels.
- Ne rien appuyer directement sur le verre, ni même sur les verres de sécurité.
- Porter une attention particulière à l'assemblage. L'installation d'un verre de protection peut aider à protéger des impacts, mais un assemblage adéquat est tout aussi essentiel pour absorber les chocs extérieurs. Un espace suffisant entre le verre de protection et l'œuvre doit être prévu lors de la conception. En cas de coup, le bris doit être totalement absorbé par le verre de sécurité sans être transféré vers l'œuvre.

Verres de sécurité

Pour protéger les œuvres donnant sur l'extérieur :

- Les verrières et les vitraux devraient être protégés par un verre de sécurité (soit le verre trempé, le verre feuilleté ou le verre armé) sur la face la plus à risque (ex. : dans un couloir fréquenté et très accessible, etc.). Au besoin, installer des verres de sécurité des deux côtés de l'œuvre.
- Les verres de sécurité peuvent être installés comme survitrage ou comme faisant partie d'un vitrage isolant.



Vitrail brisé à la bibliothèque Saint-Sulpice, à Montréal.

Plusieurs vitraux faisant partie d'une verrière au plafond de la bibliothèque ont été brisés lors de travaux d'entretien. Le verre de sécurité ainsi que le vitrail ont été endommagés, occasionnant une restauration importante.

Photo 14 : CCQ

ENTRETIEN DES VITRAUX ET VERRIÈRES

Consulter la section Élaboration d'un programme d'entretien de ce guide pour obtenir davantage de détails.

Afin d'assurer un entretien optimal des vitraux et verrières :

- Prévoir une fiche d'entretien spécifique à chaque œuvre. Cette fiche devrait être produite par un restaurateur ou par l'artiste en collaboration avec un restaurateur. Voir la fiche Modèle de fiche d'entretien dans la Boîte à outils pour un exemple.
- Prévoir un budget récurrent annuel établi par les propriétaires pour la protection de leurs œuvres.
- Désigner au préalable une personne responsable de la conservation et de l'entretien de l'œuvre.
- S'assurer que les renseignements et les responsabilités soient redistribués lors du départ de la personne responsable de la conservation et de l'entretien.

La caractéristique principale du verre étant sa capacité à laisser passer la lumière, il est important de prévoir un entretien régulier pour enlever la saleté et les polluants qui en obscurcissent la surface.

Pour le nettoyage des **œuvres non protégées** par des verres de sécurité :

- suivre la fiche d'entretien de l'œuvre
- **éviter le nettoyage à pression**
- ne pas tenter de nettoyer les surfaces peintes (émail, grisaille, peinture froide) et les pellicules imprimées, qui sont très sensibles à l'abrasion

- les vitraux traditionnels montés à l'aide de profilés métalliques sont particulièrement fragiles et doivent être nettoyés très délicatement, pièce par pièce
- éviter de nettoyer les vitraux déformés ou comportant des éléments lâches. Faire appel à un restaurateur, au besoin.

Pour un nettoyage de surface, les **œuvres protégées** par des verres de sécurité peuvent être entretenues régulièrement et facilement. Pour ce faire :

- Nettoyer à l'aide de détergent neutre dilué (ex. : Liquinox[MD]). Bien rincer et sécher. Il est préférable d'éviter les produits commerciaux comme le Windex[MD], parce qu'ils sont alcalins et peuvent altérer le métal de la structure, par exemple les montants d'aluminium. Utiliser des chiffons doux et éviter l'utilisation d'éponges abrasives qui risquent d'égratigner les surfaces.
- Éviter le nettoyage à pression, qui peut fracturer le verre ou endommager les mastics et les calfeutrages, ou causer des infiltrations d'eau à l'intérieur des survitrages et des vitrages isolants.
- Prendre des précautions supplémentaires lorsqu'il s'agit de retirer des fientes d'oiseaux du support métallique ou du verre, car les fientes d'oiseaux sont dangereuses pour la santé. Consulter la fiche Le nettoyage des fientes dans la Boîte à outils pour connaître la procédure.

Pour les vitrages isolants :

- inspecter régulièrement le scellement des vitrages isolants
- le scellement et le calfeutrage ont une durée de vie limitée, soit entre 20 et 30 ans pour un scellement de qualité. Faire remplacer la garniture d'étanchéité lorsqu'elle est brisée.

En cas de corrosion des éléments métalliques, comme le cadre, le châssis ou l'armature :

- Traiter rapidement la corrosion. Consulter la section sur les Métaux pour obtenir plus de détails sur la façon de traiter la corrosion des différents métaux. Faire appel à un restaurateur, en cas de besoin.

En cas de bris du verre :

- S'assurer de recueillir tous les morceaux de verre – de l'œuvre et de protection – tombés au sol, lesquels pourraient servir à graver un graffiti sur l'œuvre. Remettre les morceaux de l'œuvre qui sont tombés au sol au responsable de la conservation de l'œuvre. Ils pourront être réintégrés à l'œuvre lors de la restauration de la verrière. Protéger la surface avec un panneau rigide et faire appel à un spécialiste pour évaluer les possibilités de restaurer l'ensemble.
- Si seul le verre de sécurité est brisé, protéger l'œuvre avec des panneaux rigides et faire remplacer le verre de protection aussitôt que possible.
- En cas de déformation des profilés des vitraux ou de perte d'adhésion de la couche picturale, faire appel à un restaurateur.

En cas de graffiti :

Si l'œuvre n'est pas protégée par un verre de protection, faire appel à un restaurateur. Particulièrement :

- Ne pas tenter de nettoyer les surfaces peintes et les pellicules imprimées, qui sont très sensibles à l'abrasion et aux solvants.
- Ne pas tenter de nettoyer les vitraux traditionnels, qui sont sensibles à la pression.

Si l'œuvre est protégée :

- Tenter de nettoyer la surface du verre à l'aide d'un détergent neutre (voir détails à la section « Entretien des vitraux et verrières »). Bien rincer et essuyer.
- Éviter l'utilisation d'outils métalliques ou de tampons abrasifs, qui peuvent égratigner la surface des éléments métalliques et du verre. Les égratignures peuvent favoriser la corrosion.
- Si les graffitis sont difficiles à retirer (ex. : autocollants résistants) ou s'ils sont gravés, faire appel à un restaurateur.

POINTS À SURVEILLER LORS DE L'INSPECTION PÉRIODIQUE DE L'ŒUVRE

- verre : fractures, bris, rayures, graffitis, saletés, coulures, etc.
- armatures : déformation, corrosion, bris, état des soudures, etc.
- structure métallique : déformation, oxydation du métal, corrosion, etc.
- éléments de plastique ou adhésifs : avancement de la décoloration, de la déformation, du décollement des pièces ou de la perte d'adhésion, etc.
- couche picturale : décoloration, soulèvements et pertes de matière picturale, etc.
- pellicules de plastique : décoloration, décollement, etc.
- vitrages isolants : présence de condensation à l'intérieur de l'unité de vitrage isolant, blanchiment de la surface, coulures indiquant des fuites, état de la garniture d'étanchéité périphérique, soulèvement du calfeutrage, etc.

LEXIQUE

Acidité
Exprimée en valeur de pH, l'acidité d'une solution est confirmée lorsque cette valeur est inférieure à 7. Plus la valeur s'approche de 0, plus l'acidité est élevée.

Voir Alcalinité, pH.

Acrylique
Classe de polymères formés par les acides acryliques. Cette classe comprend des adhésifs, des peintures, des laques, des films, des panneaux, des résines et des textiles. Le polymère acrylique peut être dissout dans différents solvants ou mis en suspension dans de l'eau. On appelle « émulsions » les produits liquides résultant de la mise en suspension des polymères dans l'eau. En émulsion ou en solution, l'acrylique peut servir de liant à des pigments pour former de la peinture. Une solution ou une émulsion de polymère, sans ajout de pigments, donnera un vernis ou un adhésif. La solution et l'émulsion acryliques sèchent en peu de temps. L'émulsion sèche par évaporation de l'eau et le film acrylique se forme alors par coalescence, c'est-à-dire par rapprochement et interpénétration des molécules acryliques polymérisées. Les peintures acryliques d'artistes, de même que les peintures pour bâtiments, sont habituellement des émulsions.

Alcalinité
Exprimée par la valeur de pH, l'alcalinité d'une solution est confirmée lorsque son pH est supérieur à 7,0 (neutre). Plus la valeur du pH est proche de 14, plus l'alcalinité est forte. On dit aussi d'une substance alcaline qu'elle est basique à l'inverse d'acide.

Voir Acidité, pH.

Châssis
Le châssis de fenêtre est le cadre qui supporte le vitrail. En peinture, structure de bois sur laquelle une toile est tendue. Le châssis peut être fixe ou extensible et ajustable à l'aide de clés.

Clés
En peinture, petits coins de bois introduits dans les mortaises d'angles d'un châssis permettant d'écarter ses montants et d'ajuster la tension de la toile.

Coefficient de dilatation thermique
Accroissement du volume d'un corps lorsqu'il est exposé à la chaleur. Cet accroissement varie suivant la nature du corps (gaz, liquide ou solide). Souvent imperceptible à l'œil, l'accroissement d'un solide doit être pris en compte surtout quand des matières différentes sont en contact.

Copie maîtresse
Copie de la version originale d'une oeuvre (une photo, un dessin, une sérigraphie, une image numérique ou un programme informatique), copie magnétique audio ou vidéo comprenant le contenu intégral de l'œuvre ou du montage dans sa forme finale, dont il sera possible de tirer des copies destinées à la diffusion ou au remplacement. Cette copie doit être conservée dans les meilleures conditions possibles. On dit aussi *bande étalon*, *bande mère*, *copie originale* et *master*. Le terme *souche* est recommandé officiellement en France.

Corrosion
Altération d'un matériau par l'exposition à un agent oxydant. Sur un métal, l'attaque chimique ou électrochimique prend des couleurs et des formes différentes selon le type de métal. Elle est stable ou passivante lorsque la couche formée est stable.

Voir Corrosion active, Corrosion passivante, Corrosion bimétallique, Dézincification, Maladie du bronze, Corrosion par piqûres, Rouille.

Dalle de verre
Ensemble de pièces de verre, généralement colorées, maintenues dans un treillis en béton armé ou en résine.

Source : *Vitrail, vocabulaire typologique et technique*.

Émail
En art, revêtement vitreux et cuit utilisé pour décorer la céramique, le verre et les métaux. En technique de vitrail, matière colorante composée de silice, de fondant, d'oxydes métalliques et de liant qui se vitrifie lorsque cuite à haute température. L'émail peut être peint sur le verre pour donner des couleurs opaques ou transparentes. Il s'oppose à une couleur à froid, qui est fixée sans cuisson à l'aide d'un liant ou d'un vernis. Fait aussi référence à une peinture qui, exposée à l'air, sèche en donnant un fini lisse et luisant. Dans l'industrie, il s'agit le plus souvent d'une peinture cuite ou non pour le métal. Le fini émail fait également référence à un enduit lisse pouvant résulter d'une peinture à l'alkyde.

Époxy
Famille de résines synthétiques présentant d'excellentes propriétés d'adhésion, une bonne solidité et une excellente résistance chimique. Sans solvant, elle solidifie presque sans retrait et sans dégagement de chaleur.

Éthylène-acétate de vinyle (EVA)
Élastomères mou, souple jusqu'à -25 °C qui possède une bonne résistance aux chocs, à la fissuration et aux rayons ultraviolets. Il ne nécessite pas de plastifiants. Facile à coller et pratiquement inodore, il est très peu perméable. Cependant, il résiste mal à la chaleur et aux solvants. Sa stabilité chimique est inférieure à celle du polyéthylène.

On trouve sur le marché des adhésifs à base d'EVA. Selon les fabricants et les fournisseurs de ces produits, ces adhésifs conviendraient mieux à la conservation préventive que les adhésifs à base d'acétate de polyvinyle (PVA), car ils ne produisent pas d'émanation d'acide acétique, ne contiennent pas de plastifiants et ne s'hydrolysent pas.

Fondant
Adjuvant pouvant être ajouté à la terre argileuse, la pâte de verre ou à la glaçure afin de diminuer la température de fusion à laquelle se produit la vitrification (verre et céramique).

Graffiti
Forme de vandalisme assez répandue en art public. Dessins ou inscriptions (communément appelés *tag*); ils se présentent sous plusieurs formes, dimensions et couleurs. Ils peuvent être peints, dessinés, gravés et même brûlés dans la matière des œuvres.

Grisaille
En technique de vitrail, couleur vitrifiable faite de fondants et de pigments broyés servant à faire les ombres dans le dessin. Sa coloration est attribuable à des oxydes de fer ou de cuivre.

Source : *Vitrail, vocabulaire typologique et technique*.

Micro-organisme
Microfaune invisible qui contient virus, bactéries, champignons et moisissures, spores, levures, protozoaires, pollens, etc. Un micro-organisme peut être en suspension dans l'air ou fixé sur tout type de support mobile ou non, que ce soit les parties d'un bâtiment, le sol ou des objets. Les micro-organismes ont généralement des affinités particulières à chacun d'eux qui déterminent leur implantation.

Voir Moisissure.

Mortier
Comme les bétons auxquels ils sont apparentés, les mortiers sont des mélanges de ciment ou de chaux, d'eau et de granulats. Ces derniers sont fins et ne contiennent pas de cailloux. Comme le mortier est normalement appliqué à la truelle. Sa consistance doit donc être pâteuse.

Pigment
Substance colorée, le plus souvent minérale, broyée en poudre. Insoluble dans le milieu qui la contient, elle est utilisée pour ses propriétés optiques une fois mise en suspension dans un liant (gomme, huile ou résine) pour former une peinture.

Plastifiant
Composé qui est ajouté à une résine pour la rendre plus souple. Il en existe deux sortes : les plastifiants internes et les plastifiants externes. Les premiers sont bien imbriqués dans les molécules du polymère et ne posent généralement pas de problème. Les seconds ne sont pas solidaires des molécules de plastique et sont susceptibles de remonter en surface. La migration des plastifiants vers la surface provoque des exsudations poisseuses et la perte de souplesse du

plastique, qui peut devenir poudreux et cassant. Le comportement de ces produits dans le temps est pour le moment inconnu, c'est pourquoi l'usage de produits contenant des plastifiants n'est pas recommandé.

Source : Préserv'Art.

Plomb

En technique du vitrail, baguette d'alliage de plomb de forme profilée en H, ou en U, utilisée pour assembler les pièces de verre dans un vitrail traditionnel.

Source : *Vitrail, vocabulaire typologique et technique*.

Plomb armé

En technique du vitrail, baguette de plomb dont l'âme (la partie centrale) comporte une tige de métal apportant de la rigidité au vitrail.

Source : Info-vitrail.

Polluant

En conservation, substance présente dans l'environnement (dans l'eau et l'air, en particulier) et susceptible d'avoir des effets nocifs sur les œuvres ou les objets. Les plus courants des polluants gazeux présents dans l'air sont le dioxyde d'azote et les composés sulfurés. D'autres polluants gazeux peuvent émaner de matériaux tels que le bois, les plastiques, les peintures et les solvants. Ces polluants, de même que les poussières, peuvent provoquer ou accélérer la détérioration des biens culturels s'ils sont mis en contact avec ces derniers. On distingue les poussières inorganiques : sable, sel, argile, noir de fumée, charbon, cendre, chaux, ciment, métaux, etc., et les poussières organiques : fragments végétaux, fibres textiles, pollen, graines, spores, farine, etc. Dans l'air, on trouve aussi des micro-organismes tels que des virus, bactéries, champignons, algues, fougères, mousses et protozoaires. Les micro-organismes et les polluants atmosphériques peuvent se fixer sur des poussières hygroscopiques qui leur servent de support.

Voir Micro-organisme.

Polyester

Polymère thermodurcissable caractérisé par une excellente résistance chimique, un bon rendement mécanique et une absence de dégagement gazeux pendant la prise. La résine de polyester est le plus souvent utilisée en combinaison avec d'autres matériaux, le plus fréquent étant la fibre de verre, pour des moulages en fibres de verre et polyester.

Le polyéthylène téréphtalate est le polyester qui à la base de nombreuses fibres synthétiques, la plus connue étant le Dacron^MD^. Sa stabilité chimique permet son utilisation pour la conservation des biens culturels qui l'utilise sous forme non tissée (Reemay), de tissée (Pcap) et de film, le plus connu étant le Mylar^MD^ ou Melinex^MD^.

Source : Préserv'Art.

Polymère
Molécule complexe composée de molécules plus simples liées ensemble selon un schéma répétitif. Ces molécules simples, ou unités de base, sont appelées « monomères ». Le nombre moyen de ces unités de base (pouvant atteindre des milliers) est le degré de polymérisation du polymère. Les homopolymères sont constitués d'un seul type de monomère, tandis que les copolymères sont composés de deux ou de plusieurs types de monomères. Les polymères naturels sont, entre autres, les protéines, la cellulose, la lignine, le latex et les résines naturelles. Les polymères synthétiques sont, par exemple, les matières plastiques, les élastomères, les fibres et les adhésifs synthétiques.

Voir Polyester, Polyéthylène, Polyoléfine, Polypropylène, Polystyrène.

Polyvinyl butyral
Voir PVB.

PVA
Acronyme pour *Poly Vinyl Acetate*. Polymère thermoplastique. Dans l'industrie, ses utilisations sont très diversifiées. On en fait des objets, des films, des vernis, des peintures, etc. Dans le domaine de la conservation, il est fréquemment utilisé comme adhésif, notamment pour le bois et la céramique. Le séchage de la PVA est relativement rapide et nécessite un serrage. La colle est une émulsion dans l'eau à laquelle peuvent être ajoutés des tensioactifs, des cryoprotecteurs (substances de protection contre le gel) et des plastifiants. Lors du processus de fabrication, la PVA peut aussi être polymérisée avec un autre polymère, tel l'alcool polyvinylique. Cet adhésif peut dégager de l'acide acétique au moment du séchage. En outre, il n'est pas très stable, il jaunit et il s'acidifie même dans l'obscurité et devient insoluble du fait de sa réticulation. Il en existe différentes qualités, c'est-à-dire plus ou moins pures et avec des chaînes plus ou moins longues, ce qui en modifient leurs propriétés.

Voir Plastifiant, Polymère, Thermoplastique, Vernis.

PVB
Acronyme pour *Poly Vinyl Butyral*. Résines thermoplastiques caractérisées par un grand pouvoir d'adhésion sur des substrats de différente nature tels que verre, métaux et céramique. Elles présentent également une transparence optique, une excellente résistance à la déchirure et une bonne flexibilité. Fournies par le fabricant sous forme de poudre ou de granulé, elles sont utilisées dans une gamme d'applications, y compris comme liant pour les encres et les peintures. Leur application la plus répandue demeure toutefois la constitution des verres feuilletés, qui présentent une bonne protection contre les rayons ultraviolets, une excellente résistance aux chocs et qui peuvent être colorés.

PVC
Acronyme pour *Poly Vinyl Chloride.* Polymère thermoplastique parmi les plus répandus sur le marché qui peut prendre deux formes : le PVC souple, qui est plastifié, et le PVC rigide, qui ne l'est pas. Le PVC plastifié est flexible et résistant aux agents chimiques. Il est un bon isolant électrique. On en fait une multitude de produits, jouets, ballons, gants de cuisine, rideaux de

douche, disques, toiles imperméables. Le PVC non plastifié est caractérisé sa dureté, sa résistance aux agents chimiques, à la flamme et à l'humidité. On en fait des tuyaux, des hélices, des gouttières, etc. Pour la conservation préventive, le PVC plastifié est contre-indiqué.

Voir Plastifiant.

Rayons ultraviolets
Rayonnement électromagnétique invisible qui s'étend sur le spectre de la lumière à partir de 400 nm jusqu'à 4 nm. Ce rayonnement peut être très dommageable pour les artefacts et les œuvres d'art. Les principales sources de rayons ultraviolets sont la lumière solaire, les lampes à vapeur de mercure (aussi appelées « lumières noires »), les lampes fluorescentes, les tubes au néon ainsi que les ampoules halogènes. Les autres lampes peuvent dégager des ultraviolets, mais en quantité acceptable. La mesure quantitative est obtenue à l'aide d'un radiomètre ultraviolet, c'est-à-dire un appareil qui mesure l'intensité d'un rayonnement. Pour limiter les rayons ultraviolets, il est possible de recourir à des films filtrants (d'une durée de vie limitée), posés sur les vitres ou sur les lampes, à des films réfléchissants ou à des stores. Il existe aussi des plaques acryliques filtrantes qui sont fréquemment utilisées pour l'encadrement ou la réalisation de vitrines. Certaines résines ou vernis ou laques sont également anti-ultraviolets.

Sérigraphie
Procédé d'impression qui utilise un écran composé d'un tissu tendu sur un cadre. Le tissu est enduit d'une émulsion photosensible et le motif à reproduire est intercalé entre l'écran et une source de lumière ultraviolette. Les zones exposées aux rayons ultraviolets ne durcissent pas. L'écran est lavé pour retirer l'émulsion dans les zones non sensibilisées, c'est-à-dire non durcies et il est ensuite traité comme un pochoir, formant ainsi le motif que l'on souhaite reproduire.

Source : Adapté d'Info-vitrail.

Silicone
Terme générique qui regroupe une vaste gamme de polymères qui peuvent prendre différentes formes : élastomères, huiles lubrifiantes et graisses. Les silicones sont des polymères au pouvoir hydrophobe important. Ils sont caractérisés par une excellente flexibilité à haute et basse températures, une bonne résistance aux rayons ultraviolets et aux agents chimiques et une inertie physiologique. Ils sont utilisés dans différentes applications tels que les agents de démoulage, mastics, imperméabilisants pour tissus, cuirs, briques, revêtements anticorrosion, résistances chauffantes, tubulures, etc.

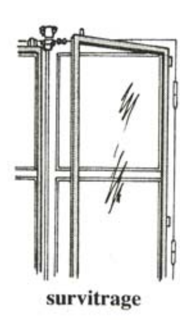
Solvant
Liquide capable de dissoudre une substance sans la modifier. Dans le domaine de la conservation, les solvants sont des liquides volatiles (eau, acétone, white spirit, alcools, etc.) qui permettent de retirer un corps d'une surface (nettoyage, dévernissage) ou de mieux faire pénétrer un produit épais, voire solide, au sein d'un autre (imprégnation, consolidation) ou de dissoudre une résine.

Voir Résine, Vernis.

Source : Adapté de Préserv'Art.

Survitrage
Vitrage fixé par des baguettes de bois en doublage d'un vitrage existant ou pris dans un cadre léger, mobile ou amovible, rapporté sur l'ouvrant de croisé. Le survitrage est une forme simplifiée du double vitrage.

Source : DicoBat.


survitrage

Verre
Solution solide en état de surfusion provenant de la fonte d'un mélange homogène dont la principale composante est la silice. Des agents fondants et modifiants sont mis en suspension dans la masse pour en diminuer le point de fusion. Le verre est mis en forme par étirage, flottage ou moulage. Matériau artificiel dur, cassant au choc, transparent, il est résistant à la plupart des agents chimiques. Le verre coloré dans la masse est obtenu en ajoutant des colorants à base d'oxydes métalliques dans le verre en fusion.

Voir aussi Verre antique.

Verre antique
Feuille de verre soufflé selon une technique ancienne présentant des inégalités telles des bulles ou des lignes croisées en surface.

Source : *Vitrail, vocabulaire typologique et technique*.

Verre de protection
Verre de doublage servant à protéger un panneau de verre. Il peut être armé, feuilleté ou trempé, par exemple.

Voir Verre armé, Verre feuilleté, Verre trempé.

Verre armé
Feuille de verre dans lequel un grillage (plus souvent métallique) est incorporé par laminage.

Source : Info-vitrail.

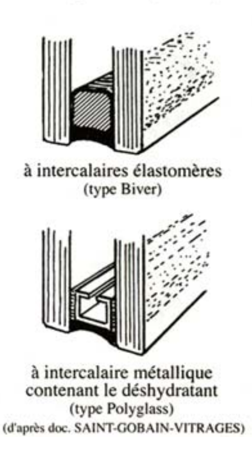
Verre feuilleté
Panneau constitué de deux ou trois feuilles de verre soudées ensemble. Il est obtenu en intercalant un film de résine entre des feuilles de verre. Après traitement à l'autoclave les verres ainsi soudés présentent une bonne protection contre les rayons ultraviolets et surtout une excellente résistance aux chocs. L'intercalaire le plus courant est fait de matière plastique (ex. : PVB) ou d'une autre résine (ex. : polyméthacrylate).

Verre trempé
Feuille de verre traitée thermiquement ou chimiquement pour lui conférer une plus grande résistance aux chocs. Le verre trempé ne peut plus être retravaillé (par exemple, découpé ou percé). Il se briserait alors en petits fragments non tranchants.

Verrière
En architecture, vitrage de grande dimension aménagé dans le mur d'un édifice. En art public, ce vitrage est habituellement paré selon une ou plusieurs techniques : vitrail, peinture sur verre, gravure sur verre, etc.

Vitrage isolant
Désigne tout vitrage fixe préfabriqué sur mesure, à double paroi séparée par une lame d'air inerte et scellé par une garniture d'étanchéité périphérique collée. Un déshydratant (siccatif) est toujours inclus dans le joint du double vitrage.

Source : *DicoBat*.



Vitrail
Technique utilisant des morceaux de verre coloré assemblés pour former une verrière ou un objet de décoration. Composition résultant de cette technique. Traditionnellement les pièces de verre étaient assemblées au moyen de profilés de plomb.
Certaines œuvres contemporaines incluent des plaques de plastique. Les méthodes d'assemblage des pièces de verre sont aujourd'hui variées et comptent notamment :

- l'utilisation de résines synthétiques et d'adhésifs à base d'époxy ou de silicone pour coller les pièces entre elles ou sur une plaque de verre servant de support;
- l'utilisation de mortier entre les dalles de verre.

BIBLIOGRAPHIE

ANDRIEUX, Christiane et Philippe. *La maîtrise du vitrail : création et restauration*, Turin, Dessain et Tolra, 2001.

BLONDEL, Nicole. *Vitrail, vocabulaire typologique et technique*, Éditions du patrimoine, 2000.

De VIGAN, Jean. *Le Petit Dicobat : dictionnaire général du bâtiment*, 4e éd., Paris, Arcature, 2008.

JONES, Olive et SULLIVAN. Catherine, *Glossaire du verre de Parcs Canada décrivant les contenants, la verrerie de table, les dispositifs de fermeture et le verre plat,* Direction des lieux et des parcs historiques nationaux, Parcs Canada, Environnement Canda, 1985.

SLOAN, Julie L. *Conservation of stained glass in America, a manual for studios and caretakers*, Art in Architecture Press, 1993.

TOSI, Bruno. *Le vitrail, techniques et créations*, Éditions Fleurus, 2005.

WEBOGRAPHIE

Info-vitrail, portail d'information sur le domaine du vitrail.
http://www.infovitrail.com

PALLOT-FROSSARD, Isabelle et coll. *Manuel de conservation, restauration et création de vitraux*, ministère de la Culture et des communications, direction de l'Architecture et du Patrimoine, Paris, 2006.
http://www.culture.gouv.fr/culture/organisation/dapa/pdf/manuel_vitrail.pdf

Partie 3 – Boîte à outils

Guide

Boîte à outils

APERÇU DU CONTEXTE JURIDIQUE DE LA CONSERVATION DES ŒUVRES D'ART

Note :
Les opinions exprimées dans le présent texte n'engagent que Me Sylvain Gadoury et son collaborateur, Me Jérôme Massé (Direction des Affaires juridiques, Éducation, Loisir et Sport, Culture et Communications et Enseignement, Recherche, Science et Technologie) et ne représentent pas nécessairement celles de leur employeur, soit le ministère de la Justice du Québec.

Cela peut sans doute paraître surprenant pour les profanes, mais le concept même de conservation ou d'entretien des œuvres artistiques est un sujet qui n'échappe pas au droit.

En effet, la Loi sur le droit d'auteur établit clairement que l'auteur d'une œuvre, soit la personne physique qui l'a créée[1], possède des droits dits moraux sur l'œuvre, dont le droit moral à son intégrité.

La loi précise que ce droit à l'intégrité sera violé si l'œuvre est, d'une manière préjudiciable à l'honneur ou à la réputation de l'auteur, déformée, mutilée ou autrement modifiée (ou utilisée en liaison avec un produit, une cause, un service ou une institution). Une telle atteinte peut résulter d'un simple défaut d'entretien ou d'un entretien inadéquat, cet entretien étant à la charge du gardien du bien, soit d'ordinaire son propriétaire[2].

De plus, dans le cas spécifique de certaines œuvres artistiques (par opposition aux autres types d'œuvres que sont les œuvres littéraires, musicales et dramatiques), la loi prévoit expressément que toute déformation, mutilation ou autre modification est présumée préjudiciable à l'honneur ou à la réputation de l'auteur. C'est le cas des œuvres d'art public, notamment des peintures, des sculptures et des gravures, ces œuvres étant principalement celles qui sont sujettes aux prescriptions du présent guide.

Toujours à ce chapitre, la loi donne même quelques exemples concrets qui sont particulièrement pertinents au sujet traité dans ce guide, soit le changement de lieu, du cadre de l'exposition de l'œuvre ou de la structure qui la contient ou toute mesure de restauration ou de conservation prise de bonne foi. La loi établit en effet que ces actes ne constituent pas nécessairement une atteinte au droit moral à l'intégrité de l'auteur, ce qui implique bien sûr qu'ils pourront néanmoins en constituer une dans des cas évalués comme étant impossibles à justifier.

L'autre droit moral prévu par la loi est le droit moral d'attribution. Il s'agit du droit de se voir désigné comme étant l'auteur de l'œuvre (même sous pseudonyme) ou encore du droit à l'anonymat. Il est à noter que ce droit est relativisé à la loi puisqu'elle prévoit qu'il s'applique en tenant compte des usages raisonnables à cet effet. Toutefois, ces usages font en sorte qu'il reçoit sa pleine mesure dans le contexte des œuvres artistiques et le nom de l'auteur ou du pseudonyme qu'il a choisi devra donc apparaître sur les œuvres, sauf dans les cas où il revendique l'anonymat.

---

[1] Il est fort important de distinguer l'auteur du titulaire des droits d'auteur sur la même œuvre, ces deux personnes pouvant être différentes. La loi sur le droit d'auteur se préoccupe bien davantage du titulaire, puisqu'il est le détenteur de tous les droits économiques sur l'œuvre tels les droits de reproduction, de publication, de traduction ou de communication au public, qui permettent essentiellement de commercialiser l'œuvre.

[2] Ce propriétaire, bien sûr, n'étant pas nécessairement le titulaire des droits d'auteur sur l'œuvre en cause.

Cette mention ne doit pas être confondue avec le symbole du droit d'auteur « © » (*copyright*, en anglais), d'usage facultatif, en ce sens qu'il n'est pas nécessaire de l'apposer sur une œuvre pour qu'elle bénéficie de la protection de la loi et qui doit être plutôt suivi du nom du titulaire des droits d'auteur sur l'œuvre et de l'année de la première publication de cette œuvre.

La durée de ces droits moraux est la même que celle des droits d'auteur comme tels et ils ne s'éteignent donc, sauf exception, qu'à l'expiration de la cinquantième année suivant celle du décès de l'auteur de l'œuvre. De plus, même si l'auteur ne peut céder ses droits moraux, ils feront néanmoins partie de sa succession à son décès. Notons également que cette durée n'est pas uniforme à travers le monde, mais que dans le contexte d'une intervention ayant un objectif de conservation effectuée au Québec, c'est la loi canadienne qui s'appliquera.

À l'expiration de ce délai, la Loi sur le droit d'auteur cesse carrément de s'appliquer à l'œuvre en cause et celle-ci tombe alors dans ce qui est désigné comme étant le domaine public.

Une fois l'œuvre remise en état et exposée en public, une question qui se pose souvent est de savoir si elle peut être photographiée, par un passant par exemple. À première vue, il s'agirait d'une contravention au principe général de la loi qui veut que le titulaire des droits d'auteur sur une œuvre soit le seul qui puisse autoriser sa reproduction, sous une forme matérielle quelconque, ce qui vise en principe une sculpture reproduite sous la forme matérielle d'une photographie. Vraisemblablement, pour éviter d'imposer une interdiction qui serait pratiquement impossible à appliquer, la loi a prévu une exception spécifique à ce sujet qui permet notamment la reproduction, dans une peinture, un dessin, une gravure, une photographie ou une œuvre cinématographique, d'une sculpture érigée en permanence sur une place publique où dans un édifice public.

Toutefois, cette exception ne permettrait pas à ce passant de confectionner et de vendre des cartes postales ou encore de publier un livre incluant cette photographie. En effet, la publication est un droit différent de la simple reproduction puisqu'elle est définie dans la loi comme étant la mise à la disposition du public d'exemplaires de l'œuvre. Il s'agit donc d'un droit plus vaste puisqu'il implique la diffusion de reproductions.

Enfin, ne serait-ce que pour bien illustrer que plusieurs droits d'auteur peuvent coexister sur une même œuvre, rappelons que lorsque l'on veut publier ou autrement diffuser une photographie représentant une sculpture ou tout autre œuvre d'art qui n'est pas dans le domaine public, il faut obtenir à la fois l'autorisation du titulaire des droits d'auteur sur la sculpture ou sur l'œuvre d'art et sur la photographie, puisque l'on se trouve à exercer un droit économique sur l'une et l'autre. De plus, le nom de l'auteur de la photographie doit apparaître sur celle-ci pour satisfaire à son droit moral d'attribution et nous considérons nécessaire d'y indiquer également le nom de l'auteur de la sculpture ou de l'œuvre d'art, auquel on pourrait aussi ajouter son titre, le cas échéant. On pourrait aussi ajouter le sigle « © », suivi cette fois du nom du titulaire des droits d'auteur sur cette photographie et de l'année de la première publication de celle-ci.

MODÈLES DE FORMULAIRES

CONSTAT D'ÉTAT SOMMAIRE POUR LES ŒUVRES EN CÉRAMIQUE

Céramique examinée par :	Date de l'examen :
Titre de l'œuvre : Artiste :	Année de réalisation : Type de support : Médium :
Emplacement :	

ÉTAT DU MUR OU DU SUPPORT AUXILIAIRE

État général : Excellent ▢ Bon ▢ Passable ▢ Mauvais ▢ Inacceptable ▢ (voir légende au verso)

Depuis le dernier examen : Changements mineurs ▢ Changements majeurs ▢ Aucun changement ▢

Réparations récentes	Maçonnerie	Mortier de jointoiement	Fissures
Cernes d'eau	Efflorescences	Joint d'étanchéité/ d'expansion	Mousses/lichen
Solin/gouttières	Corrosion	Végétation environnante	Animaux/insectes

ÉTAT DE LA CÉRAMIQUE			
État général : Excellent ☐ Bon ☐ Passable ☐ Mauvais ☐ Inacceptable ☐ (voir légende ci-dessous)			
Depuis le dernier examen : Changements mineurs ☐ Changements majeurs ☐ Aucun changement ☐			
Scellement/ étanchéité	Efflorescences	Craquelures/ fissures	Saleté
Vandalisme/ graffitis	Surface/ glaçure	Coulis/ mortier de jointoiement	Assise métallique
Égratignures/ abrasion	Bris/éclats	Perte d'adhésion/ carreau manquant	Réparation récente

INTERVENTIONS REQUISES : Aucune ☐ Urgente ☐ Souhaitable ☐

PRÉCISIONS OU COMMENTAIRES (écrire sur une page supplémentaire, si nécessaire) :

LÉGENDE

Excellent	Objet dans un état impeccable de conservation
Bon	Objet dans un bon état général de conservation, légèrement endommagé, mais stable, qui ne nécessite pas d'intervention immédiate
Passable	Objet endommagé ou déformé, mais stable, qui ne nécessite pas d'intervention immédiate
Mauvais	Objet endommagé, instable, qui nécessite une intervention
Inacceptable	Objet gravement endommagé, instable ou affaibli, avec une détérioration active; une action immédiate doit être entreprise

CONSTAT D'ÉTAT SOMMAIRE POUR LES PEINTURES

Peinture examinée par :	Date de l'examen :
Titre de l'œuvre : Artiste :	Année d'installation : Médium :
Emplacement :	

État général : Excellent ▢ Bon ▢ Passable ▢ Mauvais ▢ Inacceptable ▢ (voir légende au verso)				
Depuis la dernière inspection : Changements mineurs ▢ Changements majeurs ▢ Aucun changement ▢				
Gondolements	Plis/déformations	Trous/déchirures	Fentes du support rigide	Gauchissement

ÉTAT DE LA COUCHE PICTURALE

État général : Excellent ▢ Bon ▢ Passable ▢ Mauvais ▢ Inacceptable ▢ (voir légende au verso)			
Depuis le dernier examen : Changements mineurs ▢ Changements majeurs ▢ Aucun changement ▢			
Vandalisme/graffitis	Taches/coulures	Saleté/poussière	Décoloration
Soulèvements	Craquelures	Pertes	Brillance inégale
Abrasion/éraflures	Écaillage	Retouchés/repeints	Surface/vernis

ÉTAT DU CADRE

Si l'œuvre n'est pas encadrée, cocher ici ▢

État général : Excellent ▢ Bon ▢ Passable ▢ Mauvais ▢ Inacceptable ▢ (voir légende ci-dessous)

Depuis le dernier examen : Changements mineurs ▢ Changements majeurs ▢ Aucun changement ▢

Cadre manquant	Angles ouverts	Fentes/fissures	Enfoncements	Perte éléments/ éclats
Saleté superficielle	Égratignures/abrasion	Soulèvements/écaillage peinture	Gauchissement	Vandalisme/graffitis

SYSTÈME DE SUSPENSION (ACCROCHAGE) :

Adéquat ▢ Non adéquat ▢ A été changé/solidifié ▢ A besoin d'être amélioré ▢

INTERVENTIONS REQUISES : Aucune ▢ Urgente ▢ Souhaitable ▢

PRÉCISIONS OU COMMENTAIRES (écrire sur une feuille supplémentaire, si nécessaire) :

LÉGENDE

Excellent	Objet dans un état impeccable de conservation
Bon	Objet dans un bon état général de conservation, légèrement endommagé, mais stable, qui ne nécessite pas d'intervention immédiate
Passable	Objet endommagé ou déformé, mais stable, qui ne nécessite pas d'intervention immédiate
Mauvais	Objet endommagé, instable, qui nécessite une intervention
Inacceptable	Objet gravement endommagé, instable ou affaibli, avec une détérioration active; une action immédiate doit être entreprise

CONSTAT D'ÉTAT SOMMAIRE POUR LES PEINTURES MURALES EXTÉRIEURES

Murale examinée par :	Date de l'examen :
Titre de l'œuvre : Artiste :	Année de réalisation : Type de support : Médium :
Emplacement :	

ÉTAT DU MUR OU DU SUPPORT AUXILIAIRE

État général : Excellent ▢ Bon ▢ Passable ▢ Mauvais ▢ Inacceptable ▢ (voir légende au verso)

Depuis le dernier examen : Changements mineurs ▢ Changements majeurs ▢ Aucun changement ▢

Aménagement	Maçonnerie	Mortier	Fissures
Calfeutrage	**Solins/gouttières**	**Cernes d'eau/sel**	**Enfoncements**
Corrosion	**Moisissures**	**Animaux/insectes**	**Réparations**

ÉTAT DE LA COUCHE PICTURALE			
État général : Excellent ▢ Bon ▢ Passable ▢ Mauvais ▢ Inacceptable ▢ (voir légende ci-dessous)			
Depuis le dernier examen : Changements mineurs ▢ Changements majeurs ▢ Aucun changement ▢			
Vandalisme/graffitis	Surface/vernis	Taches	Saleté
Retouché/repeint	Décoloration	Craquelures	Soulèvements
INTERVENTIONS REQUISES : Aucune ▢ Urgente ▢ Souhaitable ▢			
PRÉCISIONS OU COMMENTAIRES (écrire sur une feuille supplémentaire, si nécessaire) :			

LÉGENDE

Excellent	Objet dans un état impeccable de conservation
Bon	Objet dans un bon état général de conservation, légèrement endommagé, mais stable, qui ne nécessite pas d'intervention immédiate
Passable	Objet endommagé ou déformé, mais stable, qui ne nécessite pas d'intervention immédiate
Mauvais	Objet endommagé, instable, qui nécessite une intervention
Inacceptable	Objet gravement endommagé, instable ou affaibli, avec une détérioration active; une action immédiate doit être entreprise

MODÈLE D'UNE FICHE D'ENTRETIEN

Voir la section Élaboration d'un programme d'entretien, Fiche d'entretien, pour en savoir plus.
La fiche d'entretien est élaborée spécifiquement pour chaque œuvre et jointe au dossier de celle-ci.

Un restaurateur d'œuvres d'art peut remplir la fiche. L'artiste lui-même peut le faire, en collaboration avec un restaurateur. Faites-vous aider! (Veuillez consulter les notes à la fin du modèle.)

FICHE D'ENTRETIEN

IDENTIFICATION DE L'ŒUVRE[i]

Emplacement :

Environnement[ii] :

Artiste(s) :

Collaborateur(s) :

Titre :

Date :

Dim. totales de l'œuvre (H x L x P) cm :

Numéro de l'œuvre :

Numéro de l'unité :

Sous-catégorie :

Nom de l'œuvre :

Matériaux[iii] :

Technique(s)[iv] :

Photo de l'œuvre

ENTRETIEN RECOMMANDÉ[v]

Entretien régulier[vi] :

Type :

Méthode :

Fréquence :

Équipement requis :

Responsable :

Santé et sécurité :

Fournisseurs (produits pour l'entretien) :

Points à surveiller lors d'examens annuels[vii] :

Graffitis[viii] :

---

i Pour le vocabulaire, vous référer au *Guide d'inventaire/Art public*, SMQ, 2009, ou reprendre les renseignements du constat d'état du Centre de conservation du Québec, s'il y a lieu.

ii Intérieur ou extérieur.

iii Principaux matériaux par ordre d'importance (ex. : acier, inox, bois, érable, etc.).

iv Principales techniques, par ordre d'importance (ex. : moulé, peint, patiné, taillé, etc.).

v La nature et la fréquence de l'entretien doivent être clairement spécifiées.

vi Exemples :

- Type : dépoussiérage, ajustements mécaniques, changements d'ampoules, application d'une cire une fois par année, examen annuel ou bisannuel de l'état de l'œuvre, etc.
- Type d'entretien : inclure l'information sur les produits à utiliser (c.-à-d. marques, fournisseurs, etc.) et les méthodes d'application. Il faut donner l'information la plus spécifique possible.
- Fréquence
- Équipement requis
- Précautions à prendre pour la santé des intervenants et la sécurité de l'œuvre
- Désignation des personnes responsables de l'entretien ou aptes à réaliser l'intervention.

vii Spécifiez la fréquence pour chaque œuvre.

viii Quoi faire en cas de graffiti, s'il y a lieu. Possibilité ou non d'appliquer une couche antigraffiti; si oui, spécifier par qui, à quelle fréquence, de quelle nature (voir Application de couche de protection dans la Boîte à outils), etc. Indiquer si les techniciens doivent communiquer avec un restaurateur ou si l'intervention doit être faite par un restaurateur (ex. : dans le cas de matériaux poreux ou peints, etc.).

SANTÉ ET SÉCURITÉ

FIENTES D'OISEAU

Les oiseaux, et particulièrement les pigeons, sont bien adaptés aux environnements urbains. Chaque ville possède une population de pigeons plus ou moins nombreuse. On les voit par exemple se poser sur la tête des statues ou sur des sculptures modernes en métal ou en béton, se nicher dans le haut des éléments architecturaux ou des édicules de croix de chemins. Leur présence amène un lot de dommages aux œuvres et présente des dangers pour la santé humaine.

DOMMAGES AUX ŒUVRES D'ART

Des altérations sur les œuvres d'art public peuvent être provoquées par la présence des oiseaux.

Elles peuvent être directes (ex. : griffures, piqûres dans le matériau constituant l'œuvre), mais également indirectes, par les fientes. Les mécanismes complexes de détérioration des œuvres d'art, à la fois physiques, chimiques et biologiques, par le dépôt des fientes ont été peu étudiés et ne sont toujours pas encore pleinement compris. Toutefois, certains facteurs de détérioration ainsi que leurs effets nocifs sont bien observables sur les œuvres.

Tout d'abord, la présence de fientes sur les œuvres d'art cause une **dégradation esthétique**. Elle gêne grandement la lecture et l'appréciation des œuvres. Ainsi, à cause des coulures blanchâtres et grisâtres des déjections, la lisibilité du visage de certaines statues est pratiquement impossible.

En plus de gêner visuellement, les fientes peuvent causer des **dégradations de surface**. Par exemple, lors de leur retrait, selon l'état de la surface de l'œuvre, des altérations mécaniques (abrasion, rayures, décapage, etc.) peuvent subvenir malgré les soins pris au préalable. Elles peuvent également laisser des auréoles et des taches sur les surfaces peintes ou non peintes et décolorer ces surfaces.

Aussi, de par leur propriété corrosive et leur teneur en sels, les fientes participent à long terme aux **dégradations de surface, mais également de structure** sur, entre autres, les matériaux organiques (ex. : cristallisation des sels entre les fibres du bois), le béton (ex. : lessivage et dissolution) et le métal (ex. : accélération du processus de corrosion de la surface des œuvres en métal – particulièrement celles en cuivre, en bronze et en acier – ou de l'armature interne en acier d'une œuvre en béton ou en pierre, les fientes s'infiltrant vers l'intérieur).

Par ailleurs, les fientes de pigeons apparaissent être un **agent de biodégradation**. Avec l'humidité, les déjections se révèlent être un excellent substrat pour le développement de divers micro-organismes, notamment les champignons et les bactéries. Qu'ils soient endémiques aux fientes ou qu'ils proviennent d'une source externe, ces organismes jouent un rôle dans la détérioration des matériaux organiques et des finis de surface des œuvres. Certains champignons sécrètent des métabolites acides qui pourraient être responsables de la dégradation du marbre et des pierres calcaires qui en pourraient en éroder la surface.

De plus, la croissance des champignons, entretenus par les fientes, peut avoir une action mécanique dommageable sur la pierre ou le béton, alors qu'ils introduisent leur mycélium (partie végétative filamenteuse des champignons et de certaines bactéries) dans les fissures et dans les pores. En poussant, ils exercent une pression qui les effrite progressivement et les endommage dans leur structure.

Finalement, il ne faut pas oublier que l'eau et l'humidité contenues et retenues dans les fientes sont des facteurs importants de détérioration des œuvres d'art (ex. : pourrissement du bois, corrosion du métal et fissuration de la pierre et du béton lors des cycles de gel-dégel).

CONCLUSION

Il est essentiel de prévenir ces dommages en nettoyant les œuvres et en désinfectant les lieux infestés le plus rapidement possible.

Toutefois, comme les fientes présentent un risque avéré pour la santé, il est essentiel de porter des équipements de protection individuelle appropriés (voir section Dangers pour la santé).

Consulter un restaurateur professionnel pour des conseils sur le nettoyage des œuvres d'art et consulter une firme spécialisée pour la décontamination du lieu.

QUELQUES CONSEILS

- Des mesures préventives, telles l'installation de dispositifs d'éloignement des pigeons et d'autres oiseaux (ex. : pics, treillis ou filets antipigeon, électrorépulsion), peuvent empêcher le dépôt des fientes.
- Un plan d'entretien régulier peut être élaboré afin de nettoyer le plus rapidement possible les accumulations de fientes et ainsi minimiser les dommages aux œuvres.
- En portant l'équipement de protection individuelle, la plupart des surfaces des œuvres peuvent être nettoyées à l'aide d'une solution d'eau et de savon doux sans additifs, tels que Orvus^MC, Liquinox^MC, Ivory Pure et Sunlight original (concentration recommandée 1 à 2 % de savon). Une brosse non métallique peut être utilisée en s'assurant que cette opération n'altère par la surface de l'œuvre pour retirer les résidus tenaces. Utiliser un vaporisateur d'eau ou un tuyau d'arrosage à basse pression seulement; pas de jet puissant pour limiter la mise en suspensions de poussières. Un rinçage des surfaces avec de l'eau est important.
- Éviter l'utilisation de produits chimiques commerciaux qui pourraient abîmer la surface de l'œuvre et accélérer sa dégradation. Les œuvres d'art sont constituées de matériaux très différents les unes des autres. Par exemple, certains matériaux sont très poreux (ex. : murales, bois nu, béton et pierre) alors que d'autres possèdent une surface plus ou moins

lisse et non poreuse (ex. : métal nu, vernis ou patiné). Ils réagissent donc différemment aux produits chimiques utilisés.

- Une couche protectrice (ex. : antigraffiti de type sacrificiel) pourrait être appliquée sur la surface, selon le matériau constituant l'œuvre (Voir fiche Couche de protection de la Boîte à outils).

Avant toute intervention ou application de produit sur une œuvre, il est fortement recommandé de consulter un restaurateur professionnel, qui vous guidera et vous donnera des conseils sur la marche à suivre.

DANGERS POUR LA SANTÉ

« Des cas de maladies ont déjà été rapportés auprès de la Commission de la santé et de la sécurité du travail (CSST) chez des travailleurs dont les lieux de travail étaient souillés par des fientes de pigeon. [9] »

Les fientes peuvent causer des infections graves ou une maladie pulmonaire allergique. L'humain peut être contaminé par les voies respiratoires (par l'entremise des poussières de fientes sèches), par le système digestif (contamination main-bouche) ou par le contact cutané (infection d'une plaie non protégée) lors d'une inspection ou d'un nettoyage.

Il y a plus de risques d'être infecté dans un lieu fermé que dans un lieu ouvert.

POUR PRÉVENIR LES INFECTIONS

Il est important de :

- connaître les mesures de prévention à adopter lors du nettoyage ou de la décontamination d'une œuvre ou de son environnement. Consulter le dépliant préparé par la CSST qui informe des risques liés aux fientes de pigeon et des mesures de prévention pour les travailleuses et les travailleurs. On y trouve le type d'équipement de protection individuelle requis pour les interventions en milieu contaminé par les fientes. Le dépliant s'intitule : *Des fientes de pigeon dans votre lieu de travail? Méfiez-vous!*[10]
- les équipements de protection individuelle sont de rigueur, aussi bien pour faire une inspection que pendant la décontamination de l'œuvre ou de son environnement.

[9] CSST, *Des fientes de pigeon dans votre lieu de travail? Méfiez-vous!*, 1 mai 2011, 8 p. [http://www.csst.qc.ca/publications/100/dc_100_1331.htm]

- ne jamais ramasser ni nettoyer les fientes à sec. Les poussières possiblement contaminées sont faciles à inhaler.
- ne pas utiliser de l'eau sous pression pour éviter de mettre en suspension les poussières.

NORMES RELATIVES À L'INSTALLATION ET À L'ENTRETIEN DE L'APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE

Tout appareillage électrique doit être inspecté par un électricien qualifié au moment de l'installation de l'œuvre afin de s'assurer qu'il répond aux normes en vigueur en matière de prévention des incendies et des électrocutions.

LOIS APPLICABLES

Au Québec, toute installation électrique et tout appareillage électrique sont assujettis à la Loi sur le bâtiment. Ils sont également assujettis au Code de construction et au Code de sécurité, adoptés et mis en vigueur en vertu de cette loi.

Les standards relatifs aux installations et aux appareillages électriques sont sujets à changement. Aussi, une réfection du système électrique pourrait devenir nécessaire pour répondre aux normes établies.

PRINCIPAUX CRITÈRES DE SÉCURITÉ DES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

- Les fils électriques doivent être gainés.
- L'appareillage électrique doit être mis à la terre pour réduire les risques d'électrocution et d'incendie.
- Rechercher le logo de l'Association canadienne de normalisation (CSA) (voir figure 1). Ce logo certifie que les équipements répondent aux normes du Code canadien de l'électricité.
- Les équipements du branchement, les panneaux et les équipements de distribution doivent être faciles d'accès en tout temps.
- Les chambres d'appareillage électrique ne doivent pas être utilisées pour le stockage.
- Les chambres d'appareillage électrique ne doivent pas être maintenues à des températures excessives.

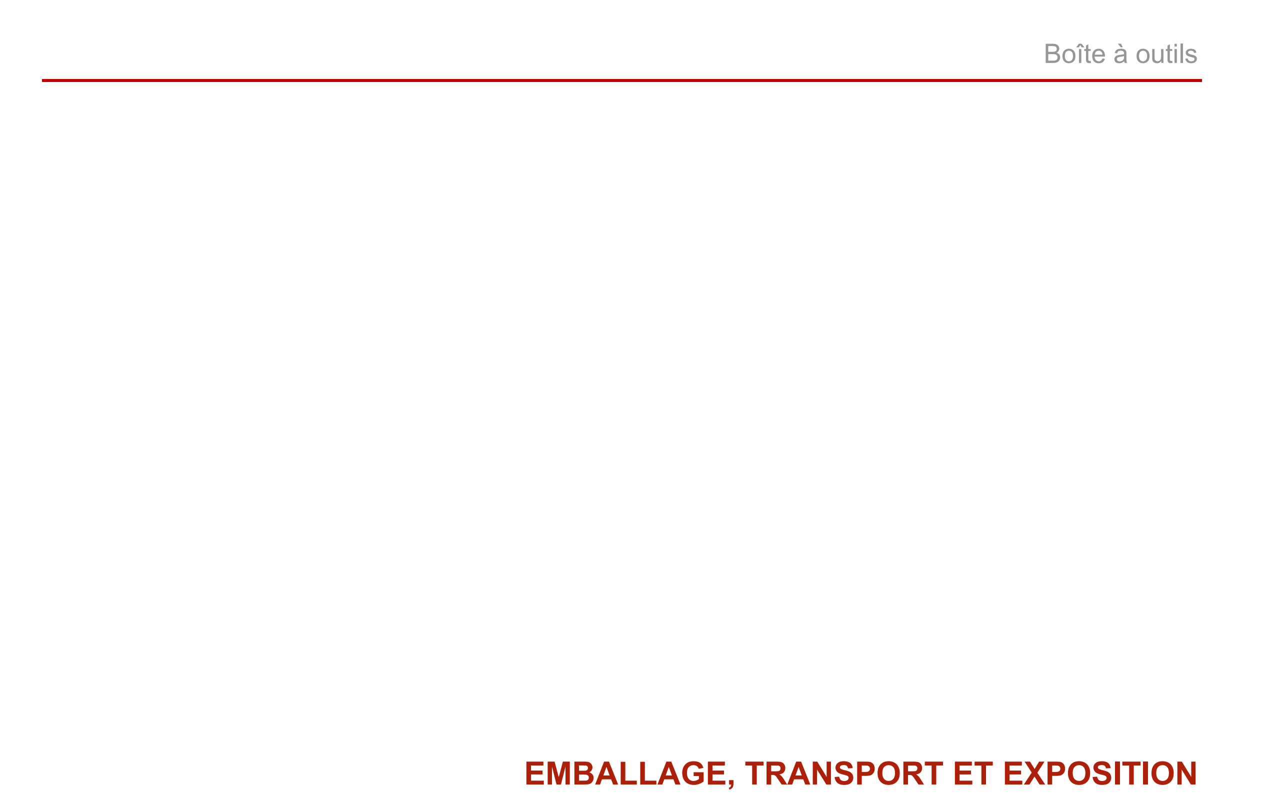


Figure 1 : Logo de l'Association canadienne de normalisation

POUR OBTENIR PLUS D'INFORMATION SUR LES NORMES EN VIGUEUR AU QUÉBEC ET AU CANADA

Association canadienne de normalisation
www.csa.ca/cm/ca/fr/normes/produits/electricite

Loi sur le bâtiment, Code de sécurité
www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/B_1_1/B1_1R0_01_01_1.html



EMBALLAGE, TRANSPORT ET EXPOSITION

EMBALLAGE ET TRANSPORT DES PEINTURES

EMBALLAGE

Un emballage adéquat limite les dommages causés par les chocs et les vibrations et diminue les risques de détérioration liés à l'humidité.

Tableaux encadrés

Le cadre permet de ne pas toucher l'œuvre avec les mains et garde une distance entre le matériel d'emballage et la surface de l'œuvre. Quelques précautions doivent néanmoins être prises.

- Éviter le contact direct des matériaux d'emballage avec la surface de l'œuvre; ils peuvent rester collés sur celle-ci. Placer un carton ou un Coroplast^MD devant l'œuvre, sur le cadre. Si le tableau n'a pas de dos protecteur, placer également un carton au revers de l'œuvre (mettre le tableau en « sandwich ») pour protéger totalement des chocs.
- Emballer l'ensemble dans du polythène et sceller avec du ruban gommé. Éviter que le ruban adhésif touche à la peinture ou au cadre.
- Emballer les ornements du cadre dans du plastique à bulles, le cas échéant. Placer les bulles vers l'ornement à emballer pour une protection maximale. Toutefois, il faut placer un intercalaire, comme un drap de coton, du papier japonais ou du papier de soie sur le cadre pour éviter que les bulles ne laissent des marques sur le cadre.

Tableaux non encadrés

- Installer un carton ou un Coroplast^MD de part et d'autre de l'œuvre (mettre le tableau en « sandwich ») en prenant soin de placer un intercalaire, comme un drap de coton, du papier japonais ou du papier de soie sur la surface de l'œuvre. Cette mesure empêche le carton de coller sur la surface de l'œuvre ou de l'érafler.
- Le carton doit couvrir toute la surface de l'œuvre.
- On peut couper le carton plus grand que le tableau et de l'encadrer avec des coins en styromousse.
- Il est également possible de construire un cadre MTR, puis de l'emballer dans du polythène. Consulter la fiche Cadre MTR de la Boîte à outils ou les Notes de l'ICC 10/16, Emballage des tableaux pour connaître la technique adéquate.



Mettre le tableau en « sandwich » entre des cartons rigides et ensuite l'emballer dans du polythène.

Photo 1 : CCQ, Éloïse Paquette



Emballage en « sandwich » avec des coins de styromousse pour un tableau non encadré.

Photo 2 : CCQ, Éloïse Paquette

TRANSPORT

Le tableau ne doit pas être déplacé si :

- la couche picturale se soulève
- on observe des pertes de matière
- la toile est affaissée
- la toile est déchirée.

Le transport pourrait aggraver ces détériorations. Faire appel à un restaurateur pour obtenir des conseils.

	Couche picturale endommagée. Risque de pertes de matière durant le transport. **Photo 3 :** CCQ, Michael O'Malley

Lors du transport, s'assurer :

- d'obtenir les services d'un transporteur spécialisé dans le transport d'œuvres d'art
- que le camion soit équipé d'une bonne suspension pour limiter les chocs et les vibrations sur la route
- que le camion soit climatisé ou chauffé, pour éviter d'exposer l'œuvre à des températures extrêmes
- que le tableau emballé est transporté à la verticale, appuyé contre la paroi du camion, attaché avec des courroies.

POSE DE CALES EN LIÈGE OU EN BOIS

Les déplacements d'une peinture à l'intérieur de son cadre doivent être limités pour éviter l'usure de ses bords et de la couche picturale. Si la feuillure est trop grande et que la peinture bouge trop à l'intérieur du cadre, il est recommandé de poser des cales. Ces cales peuvent être en bois ou en liège.

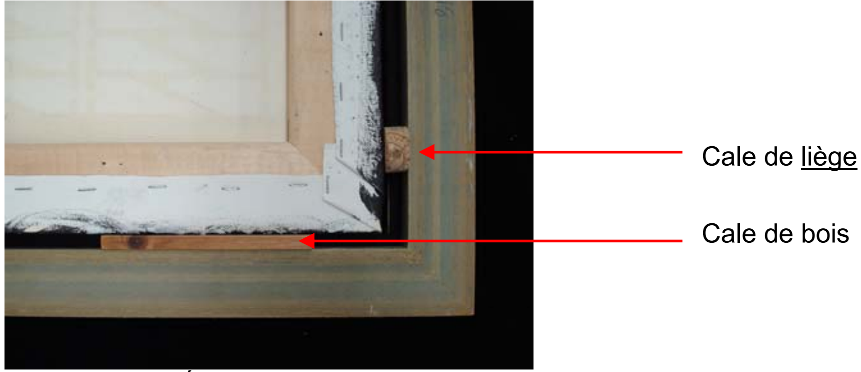


Photo 1 : CCQ, Éloïse Paquette

CALES DE LIÈGE OU DE BOIS

- Cale en liège : récupérer des bouchons de bouteilles de vin ou acheter du liège en quincaillerie.
- Cale en bois : le balsa, un bois très tendre, mais résistant est idéal pour fabriquer des cales puisqu'il est possible de le sculpter à l'aide d'un canif. Le balsa est vendu dans certains magasins de matériel d'artiste sous forme de baguettes de différentes épaisseurs. Tout autre bois peut convenir à la fabrication de cales.

TECHNIQUE D'INSTALLATION

- Positionner le tableau dans la feuillure du cadre à l'endroit désiré.
- Poser les plaques de laiton pour empêcher que le tableau bouge lors de l'insertion des cales (voir La pose de plaques de laiton dans la Boîte à outils).
- Tailler les cales selon l'épaisseur du vide à combler entre le tableau et la feuillure et les insérer aux endroits voulus.
- S'assurer que la cale n'est pas trop serrée et qu'elle ne contraint pas le mouvement du support (châssis ou support rigide en bois). Le tableau doit pouvoir jouer légèrement dans le cadre.
- Il est possible d'ajouter un peu de colle blanche entre la cale et la feuillure pour éviter qu'elle ne tombe.

POUR OBTENIR PLUS D'INFORMATION

Voir aussi le texte Peintures.

POSE DE PLAQUES DE MÉTAL SUR LES PEINTURES ENCADRÉES

Pour maintenir les peintures dans leur cadre, on recommande :

- de poser des plaques de métal
- d'éviter de fixer la peinture à l'aide de clous qui traversent le châssis, comme on le fait généralement dans les boutiques d'encadrement. Les clous contraignent les mouvements du bois et peuvent créer des dommages irréversibles au tableau et au cadre au moment de les retirer.



Plaque de métal épousant la forme du châssis et du cadre.



Morceau de bande galvanisée, généralement utilisée en plomberie, se coupe facilement avec des pinces et adopte aisément la forme voulue.



Exemple de bande galvanisée vendue en quincaillerie.

Photos 1, 2 et 3 : CCQ, Éloïse Paquette

TECHNIQUE D'INSTALLATION

- Poser les plaques de métal en les vissant au cadre seulement : la peinture doit pouvoir y jouer librement.
- Si le châssis est plus épais que la profondeur de la feuillure et s'il dépasse du cadre au revers, plier les plaques à l'aide de pinces afin qu'elles épousent le profil du châssis.
- Installer un nombre de plaques adapté aux dimensions du tableau :
    - petits tableaux : installer une plaque par côté
    - tableaux dont les côtés mesurent plus de 40 cm de hauteur : mettre 2 plaques par côté
    - très grands tableaux : installer une plaque tous les 75 cm environ.

POUR OBTENIR PLUS D'INFORMATION

- Voir la fiche P0353 de Préserv'Art pour de l'information détaillée.
- Voir aussi le texte Les peintures.

CADRE MTR (MANUTENTION – TRANSPORT – RÉSERVE)

Le cadre MTR est un cadre conçu pour protéger les peintures non encadrées lors des manipulations, du transport et de la mise en réserve. Il peut ainsi accompagner l'œuvre jusqu'au moment de son exposition en salle. Il peut également servir à protéger une œuvre dont le cadre présente des éléments décoratifs élaborés et fragiles.

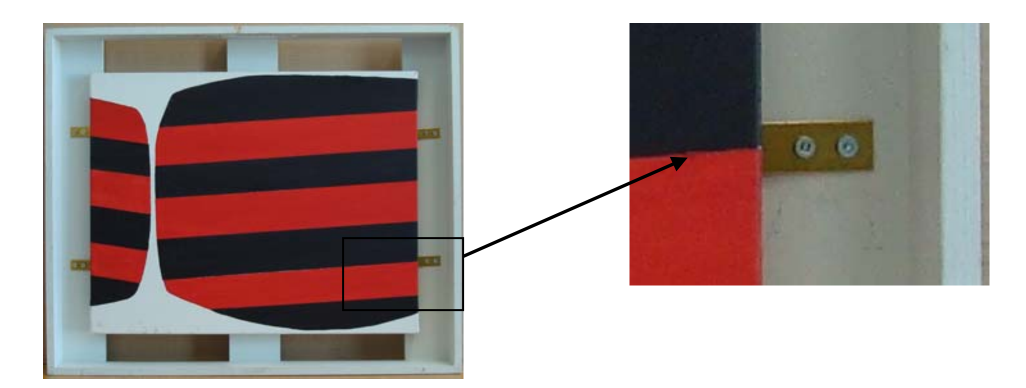
CARACTÉRISTIQUES DU CADRE MTR

Facile à fabriquer et peu coûteux, le cadre MTR doit néanmoins répondre à différents critères :

- fait de contreplaqué
- assez profond : ses côtés doivent dépasser suffisamment la surface peinte, surtout lorsque le tableau présente des empâtements
- plus grand que l'œuvre de manière à pouvoir aisément l'y déposer, fixer l'œuvre en place et l'en retirer
- structure suffisamment rigide pour éviter les torsions, mais suffisamment légère pour faciliter le déplacement et l'accrochage en réserve
- fond ajouré muni d'une ou de plusieurs traverses, selon le format
- doté de poignées vissées sur les côtés afin de faciliter les déplacements
- doté d'anneaux d'accrochage adaptés au poids total de l'œuvre et du cadre MTR sont vissés au revers de celui-ci pour permettre l'accrochage en réserve.

FIXATION D'UNE PEINTURE DANS UN CADRE MTR

- Utiliser des plaques en métal.
- Visser d'abord une des extrémités de la plaque au revers du châssis et faites-en dépasser la moitié.
- Visser ensuite l'autre extrémité de la plaque de métal au fond du cadre MTR.
- Fixer au moins deux plaques de chaque côté du tableau.
- Si le tableau est grand et lourd, fixer au moins deux vis à chaque extrémité des plaques.



Peinture dans un cadre MTR.

Photo 1 : CCQ, Éloïse Paquette

Plaque de renfort en métal maintenant au cadre MTR un tableau lourd, à l'aide de plusieurs vis. L'autre extrémité de la plaque est vissée au revers du tableau, sur son châssis.

Photo 2 : CCQ, Éloïse Paquette

LORS DU TRANSPORT DE L'ŒUVRE

- Ajouter un carton rigide ou un Coroplast[MD] sur le devant du cadre MTR pour protéger la face de l'œuvre des coups accidentels.
- Si le tableau est très grand, des rubans de coton tendus autour du cadre peuvent aider à le maintenir en place.
- Envelopper ensuite le cadre MTR dans un film de polyéthylène et le sceller avec du ruban adhésif, pour le protéger des intempéries. Grâce aux côtés surélevés du cadre et au carton servant de couvercle, le film ne touchera pas la surface peinte.

POUR OBTENIR PLUS D'INFORMATION

- Au sujet de la construction d'un cadre MTR, voir les Notes de l'ICC 10/16, Emballage des tableaux
- Consulter la fiche P0324 de Préserv'Art pour obtenir de l'information détaillée sur les Oz-Clip™.
- Voir aussi le texte Les peintures dans le Guide sur la conservation des œuvres d'art public.

MANIPULATIONS DES OEUVRES

POUR PROTÉGER L'ŒUVRE DES BRIS ACCIDENTELS LORS DES MANIPULATIONS

- Déplacer un seul tableau ou objet à la fois.
- Planifier le déplacement de l'œuvre et dégager le trajet de tout obstacle. Prévoir un endroit pour déposer l'œuvre à destination.
- Lorsque l'œuvre est déposée par terre, employer des blocs matelassés ou des blocs de styromousse antidérapante pour l'empêcher de glisser et pour éviter d'endommager les éléments décoratifs ou sculptés. Consulter les Notes de l'ICC 10/2, Fabrication de blocs matelassés pour connaître la technique détaillée.



Rangement temporaire de tableaux. Ils sont posés sur des blocs matelassés et séparés par des cartons pour éviter de créer des dommages en les appuyant les uns sur les autres.

Photo 1 : CCQ, Éloïse Paquette

POUR ÉVITER DE SALIR LES SURFACES

- Nettoyer et assécher les mains avant de manipuler l'oeuvre si on ne porte pas de gants.
- Utiliser des gants lisses si l'objet ou le cadre présent des surfaces fragiles et accrochantes. Utiliser des gants antidérapants si le cadre est lourd.
- Pour une œuvre encadrée, éviter de tenir le cadre par son bord supérieur si on doit la déplacer soi-même. Maintenir le cadre à la verticale par les deux bords latéraux.
- Pour une œuvre encadrée, éviter de placer les doigts entre le châssis et la toile pour ne pas la déformer.

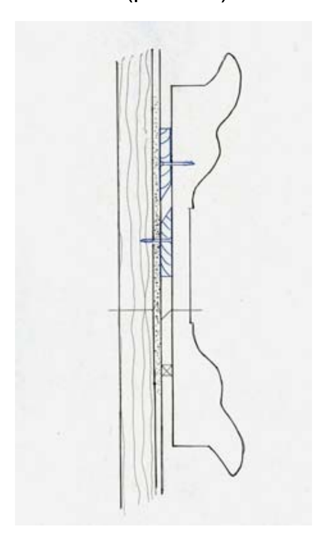
SYSTÈME D'ACCROCHAGE AVEC BARRES OU ÉLÉMENTS EMBOÎTANTS

On peut utiliser un système de barres ou d'éléments emboîtants, de type « flush mount », pour accrocher les tableaux lourds ou de grandes dimensions. En métal ou en bois, ce système est plus solide et plus stable que de simples crochets. Il est composé de deux éléments : le premier est vissé à l'arrière du tableau et le deuxième, au mur; les deux éléments s'emboîtent l'un dans l'autre.

TYPES DE SYSTÈMES

Il existe trois types de systèmes :

- Les barres en bois à 90 degrés : elles doivent être fabriquées sur mesure. Il est également possible d'acheter des moulures adoptant cet angle en quincaillerie.
- Les barres en bois à 45 degrés (photo 1) : elles doivent être fabriquées sur mesure.
- Les éléments ou les barres en métal : pour les petits formats, vendues dans le commerce (photo 2). Il est possible de faire fabriquer des barres plus grandes et plus solides en usine (photo 3).



Dessin d'un système de baguettes s'emboîtant à 45°utilisé pour fixer au mur un cadre ou un objet lourd.

Photos 1 et 2 : CCQ



Système de petits éléments emboîtants en métal, de type « flush mount », vendu dans le commerce.

Photo 3 : CCQ, Éloïse Paquette



Barre de métal emboîtante à 90° fabriquée en usine, vissée dans le châssis.

Photo 4 : CCQ

TECHNIQUE D'INSTALLATION

- Des ancrages adéquats sont nécessaires pour fixer la barre au mur.
- La barre qui se fixe au dos du tableau doit être vissée sur le cadre ou dans le montant horizontal supérieur du châssis, si le tableau n'est pas encadré.
- Il n'est pas nécessaire d'attacher les deux barres ensemble : elles tiennent par l'action de la gravité.

On peut accrocher les tableaux lourds ou de grandes dimensions en les supportant par le bas avec une baguette de bois, une tablette ou des équerres en métal fixées au mur. Ces œuvres peuvent aussi être posées sur un socle.

POUR OBTENIR PLUS D'INFORMATION

Voir aussi le texte Les peintures.

COUCHE DE PROTECTION OU ANTIGRAFFITI

Les graffitis constituent une forme de vandalisme assez répandue en art public. Dessins ou inscriptions (communément appelés *tag*), ils se présentent sous plusieurs formes, dimensions et couleurs. Ils peuvent être peints, dessinés, gravés et même brûlés dans la matière des œuvres.

Il est important de retirer les graffitis le plus rapidement possible. Retirer un graffiti sur une œuvre d'art peut être très complexe, coûteux, voire impossible. Il est également bien connu qu'un graffiti en attire un autre, et c'est pourquoi plusieurs communautés ou institutions, comme la Société de transport de Montréal, ont adopté une politique de « tolérance zéro » à l'égard des graffitis, c'est-à-dire que la firme veille à les retirer dans les plus brefs délais.

DES ŒUVRES SUJETTES AUX GRAFFITIS

Il est observé que certaines œuvres subissent plus fréquemment des formes de vandalisme que d'autres. Cela peut être entre autres attribuable :

- à l'emplacement de l'œuvre : lieu isolé de la circulation, lieu mal entretenu ou mal éclairé, type de fréquentation du lieu, etc.
- au manque d'entretien de l'œuvre et de son environnement (ex. : végétation non maîtrisée qui la cache partiellement)
- au sujet ou au thème de l'œuvre.

MISES EN GARDE

- Les œuvres d'art public sont constituées de matériaux très différents. Par exemple, certains matériaux sont très poreux (ex. : murale peinte, bois nu, béton et pierre) alors que d'autres possèdent une surface plus ou moins lisse et non poreuse (ex. : métal nu, vernis, matériau peint ou patiné). Ces matériaux réagissent différemment aux produits chimiques utilisés pour retirer un graffiti.
- Les graffitis eux-mêmes sont faits avec des matériaux très variables (ex. : peintures à l'acrylique ou au polyuréthane, encres, crayons feutres, peinture en bonbonne, crayon de cire, rouge à lèvres, etc.)
- Il n'existe pas de « recette unique » pour retirer les graffiti. Certaines tentatives à l'aide de produits commerciaux ou de solvants peuvent agir de façon contraire à ce qui est souhaitable, c'est-à-dire faire pénétrer davantage la matière colorante dans les pores d'un matériau, comme la pierre ou le béton, ou encore aggraver le dommage à la surface de l'œuvre en la décolorant ou en l'usant.
- La pulvérisation d'abrasif ou d'eau à haute-pression peut gravement endommager la surface si elle est mal utilisée (ex. : perte ponctuelle de peinture ou de patine, usure, perforation et déformation de la surface).
- C'est pourquoi, en cas de doute, ou lorsque prescrit sur la fiche d'entretien d'une œuvre faite en collaboration avec un restaurateur professionnel, il est préférable de consulter ce spécialiste avant de retirer les graffiti.

APPLICATION DE COUCHES DE PROTECTION

Pour les raisons évoquées plus haut, certaines œuvres présentent plus de risque que d'autres d'être vandalisées. D'autres sont tout simplement très vulnérables aux produits habituellement utilisés pour faire des graffitis ou aux techniques requises pour leur retrait. Sur les recommandations d'un expert dans le domaine de la conservation d'œuvres d'art ou d'un restaurateur professionnel, il est parfois possible et même recommandé d'appliquer une couche de protection – communément appelée « antigraffiti » –- sur la surface d'une œuvre. Les produits antigraffitis créent un film protecteur entre un éventuel graffiti et la surface de l'œuvre, qu'ils protègent.

Attention : les antigraffitis ne sont pas appropriés pour toutes les œuvres d'art.

UNE VARIÉTÉ D'ANTIGRAFFITIS SUR LE MARCHÉ

Il faut choisir un antigraffiti en fonction du type de surface à protéger (ex. : matériau poreux et non poreux) et en fonction de l'environnement de l'œuvre (ex. : intérieur ou extérieur). De plus :

- Il est important de toujours faire un test d'application sur une petite surface non-visible de l'œuvre afin de vérifier la compatibilité du produit avec la surface et son effet couvrant. La porosité, la texture, la méthode d'application (au pinceau ou par pulvérisation) et les conditions climatiques affectent souvent son effet couvrant.
- Certains types d'antigraffitis sont à éviter, par exemple ceux à base de polyuréthane qui sont difficiles, voire impossibles, à retirer sans endommager la surface de l'œuvre. Plusieurs jaunissent avec le temps. D'autres changent l'apparence ou la texture de la surface de l'œuvre (ex. : saturation de la couleur et changement de brillance).

QUALITÉS RECHERCHÉES

Au regard des matériaux constituant l'œuvre, il est indispensable que le produit :

- ne change ni son aspect, ni sa couleur, ni sa brillance
- qu'il affecte le moins possible sa perméabilité à la vapeur d'eau
- qu'il n'engendre ni ne favorise de réaction de cristallisation de sels (efflorescences) ou l'apparition de moisissures.

TYPES D'ANTIGRAFFITIS

Les antigraffitis sont classés principalement selon 3 systèmes :

- sacrificiel
- semi-permanent
- permanent.

Les systèmes sacrificiels

Souvent à base de polysaccharides (ex. : PSS 20) et à base de cire (ex. : Graffiti Melt Coating™), les systèmes sacrificiels sont retirés en même temps qu'on élimine le graffiti : c'est pourquoi on les dit sacrificiels.

Avantages

- Pour le retrait d'un graffiti, de l'eau chaude appliquée avec un appareil de lavage à l'eau sous pression contrôlée peut être utilisé.
- Ces produits peuvent être appliqués sur les surfaces verticales.
- Souvent perméables et laissant respirer la surface de l'œuvre, ces produits ne bloquent pas l'évaporation de l'humidité se trouvant à l'intérieur des matériaux constituant l'œuvre.

Mises en garde

- La couche de protection gonfle et se détache au moment du retrait du graffiti à l'eau chaude, obligeant son remplacement local.
- Attention de bien nettoyer la surface de l'œuvre et s'assurer qu'elle est sèche avant l'application du produit.
- L'usure naturelle de l'antigraffiti avec le temps, qui suit habituellement l'écoulement de l'eau de pluie ou qui est attribuable à l'abrasion par les poussières projetées par le vent, oblige à remplacer le produit régulièrement aux 3 ans afin de s'assurer de sa pleine capacité couvrante.

Les systèmes semi-permanents

Ces antigraffitis, tel le Faceal oleo HD™ (pour le béton et la pierre), sont particulièrement prisés pour les œuvres qui subissent plus fréquemment des actes de vandalisme, notamment en raison de leur emplacement.

Avantages

- La couche persiste plus longtemps sur la surface de l'œuvre que les protections de type sacrificiel : cinq ou six nettoyages peuvent être effectués avant que le produit ne doive être réappliqué,
- Ces systèmes peuvent habituellement être appliqués sur des surfaces horizontales et verticales.

Mise en garde
Leur emploi à l'extérieur doit être délibéré et justifié. En effet, ils ont tendance à s'user de façon non uniforme avec le temps (ex. : à l'extérieur, les eaux de ruissellement et l'abrasion vent-poussière causent des usures), créant des surfaces inégales (alternance de zones foncées et pâles) qui perturbent la lecture de l'œuvre.

Les systèmes permanents

Ce type d'antigraffiti, dont plusieurs sont faits à base de polyuréthane, n'est pas recommandé sur les œuvres d'art.

Mises en garde

- Habituellement, une fois qu'ils sont appliqués en surface, il est impossible de les retirer sans endommager l'œuvre. Ils sont souvent incompatibles avec d'autres interventions de restauration ou d'autres antigraffiti.
- Souvent, ils jaunissent et polymérisent avec le temps et deviennent gênants visuellement.
- Ils ont tendance à s'user de façon non uniforme (ex. : à l'extérieur, les eaux de ruissellement et l'abrasion vent-poussière sont sources d'abrasion) et à créer des surfaces inégales (alternance de zones foncées et pâles) perturbant visuellement la lecture de l'œuvre.

IMPORTANT

Lorsqu'une couche de protection, telle qu'une couche d'antigraffiti, est appliquée :

- Un plan d'entretien devrait être élaboré afin de s'assurer que le produit remplit bien ses fonctions protectrices et couvrantes.
- Une nouvelle couche devra être réappliquée au besoin.
- Tout antigraffiti aura éventuellement besoin d'être enlevé ou renouvelé, car ces revêtements sont soumis à l'usure, à l'abrasion et à la détérioration biologique.

Les produits et la méthode à utiliser pour enlever les graffitis dépendront du type d'antigraffiti appliqué. Il est fortement recommandé de consulter un restaurateur professionnel avant toute tentative de retrait.

LEXIQUE GÉNÉRAL

Acidité
Exprimée en valeur de pH, l'acidité d'une solution est confirmée lorsque cette valeur est inférieure à 7. Plus la valeur s'approche de 0, plus l'acidité est élevée.

Voir Alcalinité, pH.

Acrylique
Classe de polymères formés par les acides acryliques. Cette classe comprend des adhésifs, des peintures, des laques, des films, des panneaux, des résines et des textiles. Le polymère acrylique peut être dissout dans différents solvants ou mis en suspension dans de l'eau. On appelle « émulsions » les produits liquides résultant de la mise en suspension des polymères dans l'eau. En émulsion ou en solution, l'acrylique peut servir de liant à des pigments pour former de la peinture. Une solution ou une émulsion de polymère, sans ajout de pigments, donnera un vernis ou un adhésif. La solution et l'émulsion acryliques sèchent en peu de temps. L'émulsion sèche par évaporation de l'eau et le film acrylique se forme alors par coalescence, c'est-à-dire par rapprochement et interpénétration des molécules acryliques polymérisées. Les peintures acryliques d'artistes, de même que les peintures pour bâtiments, sont habituellement des émulsions.

Alcalin
Voir Alcalinité.

Alcalinité
Exprimée par la valeur de pH, l'alcalinité d'une solution est confirmée lorsque son pH est supérieur à 7,0 (neutre). Plus la valeur du pH est proche de 14, plus l'alcalinité est forte. On dit aussi d'une substance alcaline qu'elle est basique à l'inverse d'acide.

Voir Acidité, pH.

Algue
Les algues sont des végétaux généralement photosynthétiques qui n'ont pas de racines, mais des rhizoïdes, sorte de structures filamenteuses qui leur permettent de s'attacher à leur substrat et d'en pomper l'eau nécessaire à leur survie. Les algues produisent des spores ou des gamètes. Les conditions nécessaires à leur prolifération comprennent la présence d'eau et de lumière. Les algues peuvent endommager les biens culturels sur lesquels elles se développent. Par exemple, les algues microscopiques ou micro-algues génèrent des salissures de couleurs diverses qui peuvent tacher les substrats qu'elles colonisent, essentiellement les œuvres installées à l'extérieur (bois, monuments de pierre, fontaines, etc.) et exposées à l'eau.

Alkyde
Liant issu de la condensation d'acides gras avec un polyalcool. L'introduction d'un liant alkyde dans une peinture lui permet de sécher plus rapidement qu'une peinture à l'huile et d'éviter qu'elle se craquèle au contact de l'air.

Analogique
Phénomènes, instruments de mesure, appareils ou composantes électroniques qui représentent, traitent ou transmettent des données sous la forme de variations continues d'une grandeur physique, par opposition à « numérique » qui fait référence à une transposition en nombre de la grandeur physique mesurée.

Voir Numérique.

Anodisation
Procédé de traitement de l'aluminium consistant à provoquer la formation d'une couche d'oxyde, l'alumine, qui donne aux surfaces traitées une résistance accrue à la corrosion.

Antigraffiti
Revêtement incolore servant à protéger les surfaces des œuvres contre les graffitis peints ou vaporisés en formant un revêtement, permanent ou non, qui empêche la pénétration des graffitis jusqu'à la surface de l'œuvre et qui facilite leur retrait. L'antigraffiti est dit sacrificiel lorsque le retrait du graffiti s'opère par dissolution du revêtement de protection. La couche antigraffiti sacrificielle doit donc être renouvelée après le retrait d'un graffiti.

Voir Couche de protection dans la Boîte à outils.

Antigraffiti sacrificiel
Voir Antigraffiti.

Argile synthétique
Produit synthétique inorganique qui, par sa constitution et sa structure, se rapproche des argiles naturelles dont il a les propriétés absorbantes (ex. : la laponite).

Bactérie
Les bactéries sont des organismes unicellulaires microscopiques capables de vivre comme parasites des plantes. Toutes les bactéries ne sont pas des sources de détérioration. Cependant, les bactéries autotrophes excrètent des acides forts (acides nitriques ou sulfuriques), susceptibles d'attaquer les substrats sur lesquels elles vivent. Pour leur part, les bactéries hétérotrophes ont des capacités fermentaires ou oxydantes et sont à l'origine de la formation d'acides organiques qui sont des acides faibles. Les bactéries colonisent essentiellement les biens culturels exposés à l'eau, tels les monuments extérieurs ou encore les œuvres trempées lors d'un dégât d'eau.

Voir Micro-organisme.

Basique
Voir Alcalin, pH.

Béton Coignet
Voir Fausse pierre.

Béton de résine
Type de béton polymère dans lequel le ciment est simplement remplacé par une résine synthétique, qui agit à titre de liant des agrégats.

Voir Béton modifié aux résines, Béton polymère.

Béton modifié aux résines
Type de béton polymère. Plus courant et moins coûteux que le béton de résine, le béton modifié aux résines est produit soit en imprégnant un élément de béton préfabriqué d'un monomère qui est polymérisé après son absorption, soit en ajoutant la résine, souvent en émulsion, au béton avant sa cure. La résine peut être constituée de polyester, d'époxy, d'acrylique, de polycarbonate ou d'une autre substance. Dans certains cas, la résine est un adjuvant dont la fonction est d'améliorer la fluidité au moment de la coulée.

Voir Béton polymère.

Béton polymère
Terme générique qui fait allusion à différents produits : les bétons de résine et les bétons modifiés aux résines. Les bétons polymères sont caractérisés par une grande résistance mécanique, une imperméabilité quasi parfaite et une insensibilité aux produits chimiques acides et oxydants.

Voir Béton de résine et Béton modifié aux résines.

Béton précontraint
Béton dont les armatures internes ont été mises en tension pour accroître leur résistance. La précontrainte est essentielle pour les éléments de longue portée ou posés en porte-à-faux. La précontrainte peut être générée par mise sous tension, au moment de la coulée, de pièces d'acier torsadées (en usine) ou par utilisation d'armatures gainées dont les extrémités sont mises sous tension après le durcissement du béton à l'aide d'ancrages extérieurs.

Biseau
Voir Chanfrein.

Bloc matelassé
Bloc de bois matelassé d'un côté et muni d'une semelle antidérapante de l'autre, servant à déposer les tableaux.

Cadre MTR
Conçu pour la manutention, le transport et la mise en réserve (MTR), ce cadre s'emploie avec les tableaux qui ne sont pas encadrés. Il permet d'éviter tout contact direct entre la peinture et le matériau utilisé pour son emballage. Il sert également à protéger les rebords du tableau des taches et des chocs qui pourraient résulter d'une manipulation directe. En réserve et pour le transport, on peut recouvrir le cadre d'un film de polyéthylène pour protéger de la poussière les peintures particulièrement vulnérables. Il est recommandé d'enlever le cadre MTR au moment de l'accrochage du tableau. Il est aussi utile pour protéger les œuvres dont les cadres sont fragiles (ex. : les cadres dorés et très ouvragés).

Candela
Unité de mesure de l'intensité lumineuse. De nos jours, la candela correspond à l'intensité lumineuse d'une source émettant un rayonnement monochromatique de la fréquence s'approchant du maximum de la sensibilité de l'œil humain.

Voir Lumen.

Capillarité de l'eau
Phénomène qui permet la remontée de l'eau à l'intérieur d'un matériau poreux dont la base est en milieu humide.

Carreau
Tout élément plat de forme régulière en céramique, grès, ciment, pierre, marbre, etc., susceptible d'entrer dans la composition d'un carrelage ou d'un revêtement céramique. Au-dessus du format 30 x 30 cm, on parlera plutôt de dalles ou de plaques et au-dessous du format 5 x 5 cm, de tesselle.

Source : Adapté de *Dicobat* 1991.

Carbonate de calcium
Minéral cristallin blanc constituant principal des pierres calcaires (craies, dolomies, etc.)

Centre de conservation du Québec
Créé en 1979, à Québec au Canada, par le ministère des Affaires culturelles, actuellement le ministère de la Culture et des Communications, le Centre de conservation du Québec (CCQ) contribue à la conservation préventive et à la restauration du patrimoine mobilier québécois en vue d'une meilleure accessibilité et d'une valorisation de l'héritage culturel du Québec. Les différentes activités du CCQ s'articulent autour de sept ateliers de restauration dont les travaux s'étendent à l'expertise et à la conservation préventive.

Pour en savoir plus : www.ccq.mcc.gouv.qc.ca.

Chanfrein
Surface obtenue en rabattant une arête. En peinture, le rabattement de l'arête interne des montants du châssis empêche la toile de toucher ou de battre sur le châssis, évitant que des marques se forment à la face du tableau avec le temps.

Châssis
Le châssis de fenêtre est le cadre qui supporte le vitrail. En peinture, structure de bois sur laquelle une toile est tendue. Le châssis peut être fixe ou extensible et ajustable à l'aide de clés.

Ciment
Substance poudreuse qui, mélangée à des granulats (mortier) ou des agrégats (béton), forme une pâte plastique qui se solidifie à l'air.

Sous l'étiquette de ciment se trouve la chaux additionnée d'argile, de poudre de brique ou de cendres volcaniques (de la région de Pouzzoles). Le ciment artificiel (ciment Portland) est obtenu

en broyant et en calcinant de la pierre à chaux et de l'argile et en additionnant de l'oxyde de fer, de l'alumine et de la silice. Par extension, on appelle ciment toute matière capable de lier des corps solides.

Ciment-colle
Mortier avec lequel on pose les carrelages et revêtements de céramique muraux intérieurs ou extérieurs. Il existe plusieurs formulations.

Cire microcristalline
Constituée d'un mélange d'hydrocarbures à longues chaînes ramifiées (paraffine, isoparaffine, hydrocarbure naphténique, etc.), chimiquement inerte et généralement peu réactive, la cire microcristalline offre des propriétés proches de celles des cires naturelles : dure, de grande viscosité et flexible à basse température. Le point de fusion varie suivant la composition du mélange et se situe entre 70 °C et 90 °C. La cohésion et l'adhérence sont bonnes.

Comparativement aux autres cires, les cires microcristallines présentent l'avantage d'être moins perméables à la vapeur d'eau. De plus, leur pH est neutre. Dans le domaine de la conservation préventive, elles sont utilisées comme cire de polissage pour protéger les objets, en particulier les meubles et les métaux. C'est le cas de la cire Renaissance^{MC}. Certains mélanges de cires microcristallines sont collants à température ambiante et peuvent servir à maintenir en place des objets lors de leur mise en exposition. C'est le cas de la cire Museum Wax^{MC}.

Voir Cire naturelle, pH.

Cire naturelle
Fabriquée par des insectes (cire d'abeille) ou des animaux, sécrétée par des végétaux (carnauba, candellila, cire de gomme-laque) ou issue du pétrole (cire minérale : ozokérite), la cire naturelle est essentiellement destinée à la finition des meubles et des objets en bois. Elle peut aussi être ajoutée à diverses préparations telles que les vernis et les cires résines.

Voir Cire microcristalline.

Clés
En peinture, petits coins de bois introduits dans les mortaises d'angles d'un châssis permettant d'écarter ses montants et d'ajuster la tension de la toile.

Coefficient de dilatation thermique
Accroissement du volume d'un corps lorsqu'il est exposé à la chaleur. Cet accroissement varie suivant la nature du corps (gaz, liquide ou solide). Souvent imperceptible à l'œil, l'accroissement d'un solide doit être pris en compte, surtout quand des matières différentes sont en contact.

Concrétion
Dépôt épais constitué de sels solubles et de particules (aéroportées ou en suspension dans l'eau), emprisonnées dans ces sels, et formant une masse qui adhère chimiquement à la surface d'un objet. Dans le cas de calcaires, agrégation de particules solides obtenues par précipitation.

Conservation préventive
Ensemble de mesures destinées à retarder la détérioration naturelle ou accidentelle d'un bien culturel ou à prévenir les dommages grâce à l'établissement des conditions optimales de transport, de manipulation, de mise en réserve et d'exposition.

Copie maîtresse
Copie de la version originale d'une oeuvre (une photo, un dessin, une sérigraphie, une image numérique ou un programme informatique), copie magnétique audio ou vidéo comprenant le contenu intégral de l'œuvre ou du montage dans sa forme finale, dont il sera possible de tirer des copies destinées à la diffusion ou au remplacement. Cette copie doit être conservée dans les meilleures conditions possibles. On dit aussi *bande étalon*, *bande mère*, *copie originale* et *master*. Le terme *souche* est recommandé officiellement en France.

Cornière
Profilé, en général à angle droit servant le plus souvent à assembler des panneaux en position orthogonale et à en consolider l'arête. La cornière peut être en métal, en bois ou en plastique, suivant l'usage.

Coroplast^MD^
Type de panneau de plastique cannelé à base de polyéthylène/polypropylène. Il est fait d'une feuille cannelée sur laquelle sont fixées deux autres feuilles, une sur chacune des faces. Semi-rigide, léger et imperméable, ce panneau résiste bien à l'impact, à la déchirure et aux basses températures. La largeur des cannelures peut varier de 2 à 7 mm, selon le produit.

Chimiquement, le Coroplast^MD^ est inerte et ne réagit pas à la plupart des huiles et des solvants à température ambiante. Le plastique étant hydrophobe, il n'absorbe pas l'humidité et ne se déforme pas en présence d'humidité. De plus, il n'est pas propice au développement de moisissures, contrairement aux cartons ondulés, par exemple. Le Coroplast^MD^ est recyclable.

Corrosion
Altération d'un matériau par l'exposition à un agent oxydant. Sur un métal, l'attaque chimique ou électrochimique prend des couleurs et des formes différentes selon le type de métal. Elle est stable ou passivante lorsque la couche formée est stable.

Voir Corrosion active, Corrosion passivante, Corrosion bimétallique, Dézincification, Maladie du bronze, Corrosion par piqûres, Rouille.

Corrosion active
Corrosion qui soumet le métal à une perte continue de matière et à une augmentation rapide de volume. Tout objet en métal qui présente des écailles, des boursouflures ou de la pulvérulence peut être considéré en état de corrosion active.

Voir Corrosion, Rouille.

Corrosion bimétallique
Survient dans un environnement conducteur, corrosif, lorsque deux métaux de potentiels électrochimiques éloignés sont mis en contact. Le métal possédant le potentiel le plus bas se corrodera.

Corrosion par piqûres
Forme localisée (points, creux) de corrosion qui survient lorsqu'une surface métallique est contaminée par des particules extérieures (sels, particules métalliques étrangères) et qu'une réaction électrochimique en résulte.

Corrosion pulvérulente
Phénomène d'oxydation métallique se présentant à l'état de poudre non adhérente soumettant le métal à une perte continue.

Couche passivante
Mince couche de corrosion qui se forme sur certains métaux, tels l'aluminium, l'argent, l'acier inoxydable ou l'acier Corten, et leur confère une certaine résistance à la corrosion atmosphérique.

Coulis
Mélange fluide à base de ciment avec ou sans granulats qui durcit après l'application et qui sert à jointoyer des carreaux ou des tesselles ou obstruer des fissures.

Croûte noire
Accumulation de dépôts et de composés soufrés provenant de la pollution qui forme sur les pierres et les verres une couche noire adhérente dont l'épaisseur varie suivant la nature du substrat et le degré de pollution.

Source : ICOMOS-ISCS, Glossaire illustré sur les formes d'altération de la pierre .

Dalle de verre
Ensemble de pièces de verre, généralement colorées, maintenues dans un treillis en béton armé ou en résine.

Source : *Vitrail, vocabulaire typologique et technique*.

Dégraissant
Pour la céramique, composé non argileux introduit dans l'argile pour faciliter son façonnage, diminuer le temps de séchage et le retrait. Il peut être de nature minérale, comme des grains de sable ou de la chamotte (céramique pilée), ou de nature organique (paille, feuille). Ces derniers se consument lors de la cuisson et laissent des cavités visibles dans la céramique.

Délit
Se dit d'une pierre sédimentaire dont le lit est posé à contresens de sa formation géologique, c'est-à-dire à la verticale, plutôt qu'à l'horizontale. Le lit fait référence à la couche de sédiments constituée de particules minérales d'origines très variées, soudées par processus géologique pour former la roche sédimentaire.

Desquamation
En maçonnerie, décollement de plaques minces et superficielles de la surface de la pierre (moins de 5 mm d'épaisseur).

Voir Exfoliation.

Détrempe
En peinture, pigments délayés dans l'eau à laquelle on ajoute de la gomme, de la colle ou de l'œuf.

Dézincification
Corrosion touchant plus particulièrement les laitons riches en zinc et se caractérisant par la présence de petites taches rosées sur leur surface. Ces taches indiquent une perte localisée de zinc et une éventuelle perforation de la surface métallique peut en résulter.

Donnée
En art médiatique, information représentée sous une forme conventionnelle, destinée à être traitée par un programme informatique.

Source : Dictionnaire des arts médiatiques, GRAM.
http://132.208.74.10/~dictionnaire/

Dos protecteur
En conservation, panneau rigide fixé au revers d'un châssis ou d'un cadre qui a pour fonction de protéger le revers d'un tableau ou d'un document graphique encadré des coups et des vibrations éventuellement liés à un transport. Un dos protecteur peut être constitué d'un carton ondulé de qualité « archives », d'un plastique cannelé (Coroplast^{MD}) ou d'un carton-mousse non acide.

Duplication
Action de créer une copie exacte d'un document original au moyen d'un cliché, d'une matrice ou d'une surface de transfert intermédiaire entre l'original et la reproduction.

Source : Dictionnaire des arts médiatiques, GRAM.

Efflorescence
Dépôt blanchâtre à la surface d'un matériau poreux, tels le béton, la pierre et la céramique, qui résulte de l'évaporation d'une eau saturée de sels solubles (sels de déglaçage, par exemple) introduits par les mortiers ou par remontée capillaire, et qui se cristallisent lors du séchage.

Électricité statique
En surface des solides, phénomène d'attraction ou de répulsion engendré par des forces relativement faibles qu'exercent des charges électriques entre elles.

Électrostatique
Voir Électricité statique.

Émail
En art, revêtement vitreux et cuit utilisé pour décorer la céramique, le verre et les métaux. En technique de vitrail, matière colorante composée de silice, de fondant, d'oxydes métalliques et de liant qui se vitrifie lorsque cuite à haute température. L'émail peut être peint sur le verre pour donner des couleurs opaques ou transparentes. Il s'oppose à une couleur à froid, qui est fixée sans cuisson à l'aide d'un liant ou d'un vernis. Fait aussi référence à une peinture qui, exposée à l'air, sèche en donnant un fini lisse et luisant. Dans l'industrie, il s'agit le plus souvent d'une

peinture cuite ou non pour le métal. Le fini émail fait également référence à un enduit lisse pouvant résulter d'une peinture à l'alkyde.

Époxy
Famille de résines synthétiques présentant d'excellentes propriétés d'adhésion, une bonne solidité et une excellente résistance chimique. Sans solvant, elle solidifie presque sans retrait et sans dégagement de chaleur.

Éthylène-acétate de vinyle (EVA)
Élastomère mou, souple jusqu'à -25 °C, qui possède une bonne résistance aux chocs, à la fissuration et aux rayons ultraviolets. Il ne nécessite pas de plastifiants. Facile à coller et pratiquement inodore, il est très peu perméable. Cependant, il résiste mal à la chaleur et aux solvants. Sa stabilité chimique est inférieure à celle du polyéthylène.

On trouve sur le marché des adhésifs à base d'EVA. Selon les fabricants et les fournisseurs de ces produits, ces adhésifs conviendraient mieux à la conservation préventive que les adhésifs à base d'acétate de polyvinyle (PVA), car ils ne produisent pas d'émanations d'acide acétique, ne contiennent pas de plastifiants et ne s'hydrolysent pas.

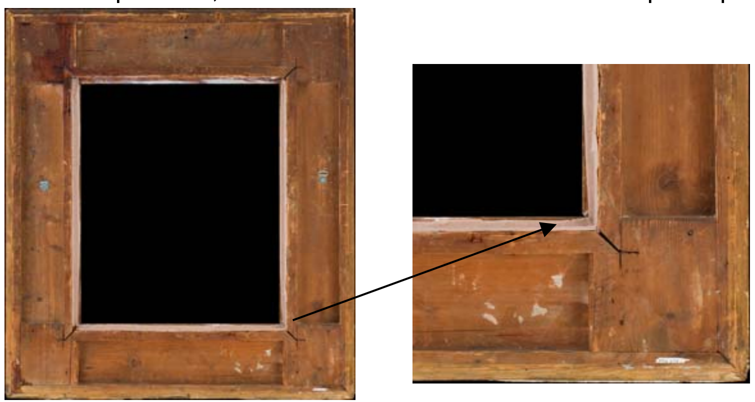
Exfoliation
Décollement de plaques minces et superficielles de la surface de la pierre (plus de 5 mm d'épaisseur).

Faïençage
Réseau de fissures fines et peu profondes qui marquent la surface d'un béton.

Fausse pierre
Élément préfabriqué utilisé pour imiter et remplacer la pierre et que l'on obtient à partir d'une préparation de béton. La technique à sec (*dry tamp*) ou le moulage mouillé (*wet cast*) servent à faire ces moulages. Dans la technique à sec, la préparation, très peu plastique, est compactée dans le moule par pilonnage. Elle peut être démoulée au bout d'une heure, mais la cure s'achèvera en chambre humide. Dans l'autre procédé, la pâte est coulée, vibrée et maintenue dans le moule pendant au moins 24 heures.

Ferrociment
Fait référence à la fois à une technique et à un matériau. La technique consiste à appliquer un mortier dur et de bonne consistance comme enduit sur un treillis métallique. Le matériau est un composite de fer et de mortier.

Feuillure
Pour une peinture, ressaut intérieur du cadre contre lequel repose le tableau.



Fissuration par corrosion sous contrainte
Processus de corrosion d'un alliage métallique ductile (laitons, aciers inoxydables, etc.), sous tension, qui cause l'apparition et la propagation de fissures pouvant provoquer la fragilisation prématurée du métal.

Fondant
Adjuvant pouvant être ajouté à la terre argileuse, la pâte de verre ou à la glaçure afin de diminuer la température de fusion à laquelle se produit la vitrification (verre et céramique).

Galvanisation
Application d'une mince couche de zinc sur la surface de métaux ferreux pour les protéger de la corrosion.

Galvanisé
Voir Galvanisation.

Gesso
Substance qui sert de couche de préparation, appliquée directement sur la surface à peindre (bois ou canevas). À l'origine fait à base de craie et de colle, le gesso existe aujourd'hui sous forme d'émulsion acrylique chargée de blanc de titane.

Glaçure
Revêtement vitreux appliqué sur la surface de la céramique et qui la rend imperméable ou qui peut être employé pour son aspect décoratif. La glaçure fait partie du groupe plus large des matériaux vitreux, lequel inclut le verre et l'émail.

Source : Hodges, p.42.

Graffiti
Forme de vandalisme assez répandue en art public. Dessins ou inscriptions (communément appelés *tag*); ils se présentent sous plusieurs formes, dimensions et couleurs. Ils peuvent être peints, dessinés, gravés et même brûlés dans la matière des œuvres.

Granulométrie
Pour les bétons, mortiers et coulis, classement des granulats en fonction de leurs dimensions. La granulométrie d'un mélange a un rôle déterminant pour l'ouvrabilité, la compacité, la cohésion et la non-gélivité du matériau en œuvre.

Source : *Le Petit Dicobat*, 4e édition, 2008.

Grisaille
En technique de vitrail, couleur vitrifiable faite de fondants et de pigments broyés servant à faire les ombres dans le dessin. Sa coloration est attribuable à des oxydes de fer ou de cuivre.

Source : *Vitrail, vocabulaire typologique et technique*.

Hourdi
Bloc de béton creux, utilisé dans l'industrie de la construction pour les planchers.

Humidité absolue (HA)
Teneur en eau de l'air ou d'un gaz. S'exprime en *kg par* m^3, à une température et une pression données.

Voir Humidité relative.

Humidité relative
Rapport entre la quantité de vapeur d'eau contenue dans un volume d'air, ou humidité absolue (HA), et la quantité maximale, ou saturation, de vapeur d'eau que ce même volume peut contenir, à la même température (S) : HR % = (HA/S) x 100.

On considère qu'une humidité relative comprise entre 0 et 40 % est basse, que de 40 à 60 % elle est moyenne, et que de 60 à 100 % elle est haute. Des changements brusques du taux d'humidité relative peuvent provoquer des dégâts importants sur des objets ou des œuvres d'art hygroscopiques et composites, tandis qu'une humidité relative importante peut favoriser la corrosion ou le développement de micro-organismes.

Hygroscopique
Propriété des matériaux organiques, tels le bois, le papier, les fibres naturelles et le cuir, qui captent la vapeur d'eau, la retiennent et la relâchent en tentant d'établir un équilibre entre leur taux d'humidité interne et celui de leur environnement proche. Les matériaux minéraux (céramique, verre, métaux) sont en général moins hygroscopiques.

Ignée
Voir Magmatique.

Impédance
Rapport entre la différence de potentiel aux bornes d'un circuit et le courant qui traverse celui-ci, ou encore rapport entre le voltage efficace au courant efficace. Se mesure en *ohms*.

Intensité lumineuse
Mesurée en candela (cd) dans le système international d'unités (SI), l'intensité lumineuse fait référence au niveau d'éclairement reçu par un objet. Elle est le lien avec l'énergie propagée par

la source lumineuse et dépend de la quantité de lumière qui touche la surface éclairée, de la distance de projection et aussi de l'angle de cette projection. Quand on ajoute la durée d'exposition à l'intensité lumineuse, on obtient la dose totale d'éclairement (DTE).

Beaucoup d'objets et d'œuvres sont sensibles à la lumière et peuvent, lors de l'exposition, subir des dégradations irréversibles. Les colorants, par exemple, qui sont souvent présents dans les textiles ou les marqueteries, se révèlent particulièrement vulnérables à ce facteur d'altération. L'intensité lumineuse peut être atténuée par un variateur ou par des filtres teintés ou réfléchissants placés entre la source et l'objet.

Voir Lux, Pied-chandelle.

Larmier
À l'origine, moulure saillante ou pièce d'étanchéité en recouvrement, dont le profil contraint les eaux pluviales de s'égoutter vers l'extérieur au lieu de ruisseler sur la partie verticale sous-jacente.

Liant
Substance liquide, par exemple une huile, une colle ou une résine, qui sert de véhicule et d'agglutinant aux pigments entrant dans la constitution d'une peinture, d'un pastel, etc. En maçonnerie, le ciment sert de liant aux agrégats dans la formation du béton.

Lichen
Végétaux complexes résultant de l'association d'un champignon et d'une algue. Leurs hyphes, sorte de tubes filamenteux, s'introduisent sous la surface des matériaux poreux et humides, par exemple des arbres ou encore des pierres calcaires. Leur croissance s'accompagne de ramifications en profondeur, leur prolifération est favorisée par la lumière, l'humidité et les composés azotés. En contrepartie, la pollution, la sécheresse et certains ions métalliques leur sont défavorables. Il est souvent préférable de ne pas intervenir pour les extraire, car cela ne peut qu'endommager le substrat.

Lits
En géologie, couches de sédimentation dans une carrière. En maçonnerie, quand les lits sont posés à l'horizontale, les propriétés mécaniques des blocs de pierre sont optimales. Quand elles sont posées à contresens, on les dit en délit.

Lumen
Unité de mesure du flux lumineux (lm). Le flux lumineux provient d'une source ponctuelle dont l'intensité, uniforme dans toutes les directions, est de 1 candela.

Lux
Unité de mesure de l'éclairement lumineux (lx) de la partie visible du spectre (de 400 nm à 700 nm, excluant les rayons ultraviolets [UV] et infrarouges). La quantité de lux se mesure avec un luxmètre ou une cellule d'appareil-photo. Les normes indicatives d'éclairement prévoient 50 lux pour les objets très sensibles, tels que les aquarelles, les spécimens d'histoire naturelle, les textiles, les photographies à l'albumine et en couleur ainsi que les objets teints. Il faut compter de 150 à 250 lux pour les objets sensibles à la lumière, tels que les peintures à l'huile ou à la détrempe, les bois polychromes, le cuir, les os, l'ivoire, le bois et les laques. On se servira de 300 lux ou plus pour la pierre, le métal, la céramique, le verre et les photographies en noir et blanc.

Magmatique
Se dit d'une roche (ou d'une pierre) provenant de la solidification du magma par refroidissement de la croûte terrestre, comme le granit.

Maladie du bronze
Processus évolutif de corrosion des métaux cuivreux attribuable à une forte présence de chlorures, se manifestant par des taches poudreuses verdâtres à certains endroits.

Marie-louise
Bordure intérieure d'un cadre, la plupart du temps utilisée dans les encadrements d'œuvres graphiques; il s'agit d'un passe-partout de carton qui s'appuie sur la feuillure. Dans le cas des peintures, la marie-louise est en bois et elle est intégrée au cadre.



Marrette
Petit connecteur amovible que l'on visse sur une paire de fils préalablement torsadés entre eux.

Masonite
Feuille de fibres de bois agglomérées par pression et chaleur, sans colle. Le panneau est brun et comporte une face lisse et une face toilée venant du support sur lequel il a été déposé lors de sa fabrication. Peu onéreux, ce matériau est acide.

Médium
Voir Liant.

Métadonnée
Donnée décrivant le contexte, le contenu et la structure des documents ainsi que leur gestion dans le temps.

Source : DOCAM, Glossaurus, la fondation Daniel Langlois.

Métamorphique
Se dit d'une roche issue de la transformation des roches sédimentaires et magmatiques sous l'action de la pression et de la température. Par exemple : transformation du calcaire en marbre ou du granit en gneiss.

Micro-organisme
Microfaune invisible qui contient virus, bactéries, champignons et moisissures, spores, levures, protozoaires, pollens, etc. Un micro-organisme peut être en suspension dans l'air ou fixé sur tout type de support mobile ou non, que ce soit les parties d'un bâtiment, le sol ou des objets. Les micro-organismes ont généralement des affinités particulières à chacun d'eux qui déterminent leur implantation.

Voir Moisissure.

Source : Préserv'Art.
.
Microwatts par lumen
Unité utilisée pour mesurer le rayonnement ultraviolet (µW/lm). Elle établit le rapport entre la quantité de rayonnement ultraviolet et la quantité totale de lumière. Les valeurs possibles sont de 600 µW/lm et plus pour la lumière du jour, de 20 à 200 µW/lm pour un tube fluorescent et de 20 à 100 µW/lm pour une ampoule à incandescence, sauf pour l'halogène, dont la valeur est souvent plus élevée sans filtration. Pour connaître la valeur par mètre carré, on multiplie la valeur en microwatt par lumen par le nombre de lux.

MIG
Acronyme de *Metal Inert Gaz* correspondant à un procédé de soudage où la fusion du métal et d'un fil d'apport (l'électrode) se fait en présence d'un gaz inerte qui est un mélange CO^2-argon.

Voir TIG.

Migration
Ensemble de conversions multiples où l'information est partiellement transformée, où les pertes sont connues, documentées et pour laquelle on ne prétend pas conserver un fichier dans un état d'origine, intégral et authentique.

Source : Comité conservation et restauration – DOCAM.

Moisissure
Champignon microscopique présent partout dans l'environnement, aussi bien à l'extérieur qu'à l'intérieur des bâtiments. Leur formation nécessite de l'eau, une source de carbone organique (glucose, cellulose, lignine, protéine, etc.), de l'azote, de l'oxygène et des sels minéraux. La plupart des moisissures commencent à se développer à une température avoisinant 20 °C (68 °F) et à une humidité relative supérieure à 65 %. Souvent, elles peuvent supporter un milieu acide. Par contre, la sécheresse, les températures extrêmes, les rayons ultraviolets (UV) ou l'insuffisance de matières organiques leur sont défavorables. Lorsque la survie des moisissures n'est plus certaine, les champignons sporulent, autrement dit, ils émettent des spores qui vont se disperser (en collant aux doigts, aux vêtements, voyageant avec les courants d'air, etc.) et contaminer d'autres espaces. Bien connaître les moisissures, leurs besoins et leurs modes de survie est la façon la plus efficace de les contrôler.

Voir Micro-organisme.

Source : Préserv'Art.

Mortier
Comme les bétons auxquels ils sont apparentés, les mortiers sont des mélanges de ciment ou de chaux, d'eau et de granulats. Ces derniers sont fins et ne contiennent pas de cailloux. Comme le mortier est normalement appliqué à la truelle. Sa consistance doit donc être pâteuse.

Mortier-colle
En maçonnerie, le mortier sert à jointoyer des ouvrages de briques, de pierres ou de parpaings. Il sert aussi à appliquer des crépis sur les murs. Sa fonction est de rendre les ouvrages étanches.

Mortier de jointoiement
Mélange pâteux constitué de granulats fins et de ciment ou de chaux. Il sert à jointoyer des briques ou des pierres. Il est moins fluide que le coulis et produit des joints plus larges.

Mortier de pose
Mortier avec ou sans additif utilisé pour effectuer la pose de la céramique. Il est placé sous le carreau ou la tesselle et doit avoir de bonnes propriétés d'adhésion ainsi qu'une viscosité et une consistance qui soient adaptées à son application verticale ou horizontale.

Mosaïque
Art décoratif utilisant des piécettes (tesselles) de pierre, de pâte de verre ou de céramique pour créer un décor habituellement figuratif. Les pièces sont collées à l'aide d'un mastic ou d'un autre adhésif et les interstices sont scellés à l'aide d'un coulis.

Mousse
En biologie, famille de plantes dépourvues de vaisseaux, de fleurs et de graines, qui se multiplient par leurs spores. Leur croissance a lieu en milieu humide. Elles sont faciles à déloger mécaniquement des œuvres ou monuments sur lesquels elles se sont fixées.

MTR
Acronyme pour *Manutention, transport et mise en réserve*.

Voir Cadre MTR.

Neutre
Se dit d'un matériau ne libérant pas de composé acide ou alcalin lors de son vieillissement. Cette neutralité peut être temporaire, car en vieillissant, des produits de dégradation nocifs pour les œuvres situées à proximité peuvent être générés.

Nid de cailloux
Défaut apparent du béton présentant une zone d'agrégats non enrobée par le liant. Ce défaut est attribuable à un dosage insuffisant du ciment, à un manque de malaxage ou de vibrage (opération de vibration du béton avant la prise pour le rendre homogène) ou à une fuite dans le moule lors de la coulée.

Numérique
Fait référence à la numérisation.

Voir Numérisation.

Numérisation
Opération consistant à effectuer une ou plusieurs mesures des grandeurs que l'on veut représenter en s'intéressant à un ou plusieurs axes. Le résultat de la numérisation est un nombre ou une suite de nombres représentant la grandeur mesurée suivant les axes choisis. La suite de nombres obtenus est en général stockée dans un fichier. La numérisation pose le problème de la représentation des données sous forme de nombre, donc du format des données.

Source : Techno-science.net.

Obsolescence
Phénomène qui fait qu'un bien d'équipement est dépassé par l'apparition d'équipements plus performants incorporant des progrès techniques plus récents.

Oxydation
Phénomène naturel qui accompagne le vieillissement des matériaux. L'oxydation du fer, à titre d'exemple, produit de la rouille. Présents dans la pollution atmosphérique, l'ozone, les peroxydes de même que les acides forts, tels que l'acide nitrique et l'acide sulfurique, sont des agents oxydants susceptibles de détériorer les biens culturels. Aussi, certaines réactions d'oxydation sont provoquées par la lumière. On parlera alors de « photo-oxydation ». Les transformations produites par l'oxydation sont souvent apparentes. Elles peuvent cependant être invisibles et nuire à la structure des matériaux.

Source : Preserv'Art

Paroi
En art public, œuvre qui recouvre complètement la surface d'un mur intérieur ou extérieur.

Source : *Guide d'inventaire, Art public, Société des musées québécois*, 2007.

Parpaing
Bloc de béton à trois cavités utilisé dans l'industrie pour la construction de murs.

Passivante
Se dit d'un film naturel ou artificiel qui apparaît spontanément par oxydation. La couche d'oxyde dur et stable ainsi formée empêche la corrosion du métal sous-jacent.

Passivation
Action de rendre les surfaces métalliques peu sensibles à la corrosion par la formation d'un film d'oxyde dur et stable. La passivation des fers s'obtient à pH élevé par la formation à leur surface d'oxydes protecteurs.

Passivé
Voir Passivation.

pH
Abréviation de *potentiel d'hydrogène*, le pH donne la concentration en ions hydrogène d'une solution aqueuse. Sur une échelle de 0 à 14, un pH de 7 indique la neutralité de la solution. Les valeurs inférieures à ce seuil de neutralité indiquent que la solution est acide. Cette acidité est

d'autant plus forte si la valeur est éloignée du seuil de neutralité (pH 7). Les valeurs supérieures à un pH de 7 indiquent que la solution est alcaline. Cette alcalinité est d'autant plus importante si la valeur est éloignée du seuil de neutralité (pH 7).

Voir Acidité, Alcalinité.

Pied-chandelle
Le pied-chandelle est l'unité de mesure de l'éclairement aux États-Unis. Un pied-chandelle est égal à 10,8 lux.

Voir Intensité lumineuse, Lux.

Pierre artificielle
Voir Fausse pierre.

Pierre moulée
Voir Fausse pierre.

Pigment
Substance colorée, le plus souvent minérale, broyée en poudre. Insoluble dans le milieu qui la contient, elle est utilisée pour ses propriétés optiques une fois mise en suspension dans un liant (gomme, huile ou résine) pour former une peinture.

Plastifiant
Composé qui est ajouté à une résine pour la rendre plus souple. Il en existe deux sortes : les plastifiants internes et les plastifiants externes. Les premiers sont bien imbriqués dans les molécules du polymère et ne posent généralement pas de problème. Les seconds ne sont pas solidaires des molécules de plastique et sont susceptibles de remonter en surface. La migration des plastifiants vers la surface provoque des exsudations poisseuses et la perte de souplesse du plastique, qui peut devenir poudreux et cassant. Le comportement de ces produits dans le temps est pour le moment inconnu, c'est pourquoi l'usage de produits contenant des plastifiants n'est pas recommandé.

Source : Préserv'Art.

Plastique cannelé
Voir Coroplast^MD.

Plomb
En technique du vitrail, baguette d'alliage de plomb de forme profilée en H, ou en U, utilisée pour assembler les pièces de verre dans un vitrail traditionnel.

Source : *Vitrail, vocabulaire typologique et technique*.

Plomb armé
En technique du vitrail, baguette de plomb dont l'âme (la partie centrale) comporte une tige de métal apportant de la rigidité au vitrail.

Source : Info-vitrail.

Polluant
En conservation, substance présente dans l'environnement (dans l'eau et l'air, en particulier) et susceptible d'avoir des effets nocifs sur les œuvres ou les objets. Les plus courants des polluants gazeux présents dans l'air sont le dioxyde d'azote et les composés sulfurés. D'autres polluants gazeux peuvent émaner de matériaux tels que le bois, les plastiques, les peintures et les solvants. Ces polluants, de même que les poussières, peuvent provoquer ou accélérer la détérioration des biens culturels s'ils sont mis en contact avec ces derniers. On distingue les poussières inorganiques : sable, sel, argile, noir de fumée, charbon, cendre, chaux, ciment, métaux, etc., et les poussières organiques : fragments végétaux, fibres textiles, pollen, graines, spores, farine, etc. Dans l'air, on trouve aussi des micro-organismes tels que des virus, bactéries, champignons, algues, fougères, mousses et protozoaires. Les micro-organismes et les polluants atmosphériques peuvent se fixer sur des poussières hygroscopiques qui leur servent de support.

Voir Micro-organisme.

Polyester
Polymère thermodurcissable caractérisé par une excellente résistance chimique, un bon rendement mécanique et une absence de dégagement gazeux pendant la prise. La résine de polyester est le plus souvent utilisée en combinaison avec d'autres matériaux, le plus fréquent étant la fibre de verre, pour des moulages en fibre de verre et polyester.

Le polyéthylène téréphtalate est le polyester qui à la base de nombreuses fibres synthétiques, la plus connue étant le Dacron^MD. Sa stabilité chimique permet son utilisation pour la conservation des biens culturels qui l'utilise sous forme non tissée (Reemay), de tissée (Pcap) et de film, le plus connu étant le Mylar^MC ou Melinex^MD.

Source : Préserv'Art.

Polyéthylène
Polymère thermoplastique de la famille des polyoléfines caractérisé par une faible résistance à la chaleur, une surface cireuse au toucher et une bonne résistance mécanique et électrique. Il est utilisé sous forme de films, de sachets, de contenants, de jouets, de tuyaux, de tubes, etc. Il est prisé dans le domaine de la conservation du fait de sa très bonne stabilité chimique. On l'utilise surtout sous forme de mousse, mousse réticulée, plastique cannelé, film, boîte ou récipient.

Polymère
Molécule complexe composée de molécules plus simples liées ensemble selon un schéma répétitif. Ces molécules simples, ou unités de base, sont appelées « monomères ». Le nombre moyen de ces unités de base (pouvant atteindre des milliers) est le degré de polymérisation du polymère. Les homopolymères sont constitués d'un seul type de monomère, tandis que les copolymères sont composés de deux ou de plusieurs types de monomères. Les polymères naturels sont, entre autres, les protéines, la cellulose, la lignine, le latex et les résines naturelles. Les polymères synthétiques sont, par exemple, les matières plastiques, les élastomères, les fibres et les adhésifs synthétiques.

Voir Polyester, Polyéthylène, Polyoléfine, Polypropylène, Polystyrène.

Polyoléfine
La famille des polyoléfines regroupe les polyéthylènes et les polypropylènes. Les films de polyoléfine sont transparents et deviennent opaques lorsque leur épaisseur augmente. Les polyoléfines possèdent une très bonne stabilité chimique et sont d'excellents isolants électriques, mais elles se révèlent fort sensibles aux rayons ultraviolets quand elles ne sont pas teintées au charbon. L'usage d'adhésifs pour coller les polyoléfines se révèle peu efficace; cependant, elles peuvent être soudées à l'aide d'infrarouge, d'ultrason ou à l'air chaud.

Polypropylène
Famille des polyoléfines. Il est prisé en matière de conservation préventive en raison de sa très bonne stabilité chimique. On l'utilise surtout sous forme de plastique cannelé ou de récipient.

Noms de marques : Coroplast^MD (plastique cannelé).

Voir Polymère, Polyoléfine.

Source : Préserv'Art

Polysaccharide
Polymère de glucides qui peut être constitué de multiples du même glucide ou de glucides diversifiés. Les différents polysaccarides constituent une famille très importante de molécules linéaires ou, plus souvent, ramifiées. Ils sont insolubles dans l'eau et dépourvus de pouvoir sucrant. L'amidon, la cellulose et la gomme arabique sont des polysaccharides.

Polystyrène
Polymère thermoplastique appartenant à la famille des styréniques, il est caractérisé par sa faible résistance à l'abrasion, aux rayons ultraviolets et aux solvants. Naturellement transparent, il peut être opaque lorsqu'il est couplé à d'autres polymères. C'est notamment le cas du polystyrène-butadiène (SB), aussi appelé « polystyrène choc (PSC) », et de l'acrylonitrile-butadiène-styrène (ABS). Les styréniques se colorent facilement et peuvent arborer des couleurs vives. De -40 °C à 70 °C (-40 °F à 158 °F), le polystyrène est dur et rigide, fragile et cassant. À cause de sa stabilité chimique, le polystyrène trouve quelques applications ans le domaine de la conservation préventive sous forme de boîtes transparentes et la mousse peut être utilisée sous forme de panneau, de pépites ou de billes. Les mousses constituées de polystyrène constituent d'excellents isolants thermiques, mais elles sont très électrostatiques.

Polythène
Voir Polyéthylène.

Polyuréthane
Polymère dont le motif structurel est l'uréthanne. Dans le domaine de la conservation préventive, c'est sous la forme de mousse que les polyuréthanes sont le plus souvent employés. On distingue deux types de mousses de polyuréthane, soit les mousses de polyuréthane polyéther et les mousses de polyuréthane polyester, ces dernières étant les plus stables des deux. Les mousses de polyuréthane polyester sont de couleur noire parce qu'elles contiennent du charbon destiné à diminuer leur fragilité aux rayons ultraviolets (UV). Ces mousses sont fréquemment employées pour tapisser l'intérieur des caisses conçues pour le transport du matériel

électronique. Pour leur part, les mousses de polyuréthane polyéther sont de couleur crème. Parce qu'elles ne contiennent pas de charbon, elles sont beaucoup plus sensibles aux rayons ultraviolets. Ces mousses servent, notamment, de matériau de rembourrage dans l'ameublement.

Dans le domaine de la conservation préventive, on privilégiera l'emploi des mousses de polyuréthane polyester qui sont plus rigides et plus solides que les mousses de polyuréthane polyéther de même densité. Elles seront utiles pour constituer des absorbeurs de chocs dans les caisses de transport. On s'assurera cependant de les employer à court terme et l'on isolera le bien culturel de la mousse à l'aide d'un produit barrière. Quand elles vieillissent, les mousses de polyuréthanne deviennent cassantes et perdent leur aptitude à absorber les chocs. Parce qu'elles sont grises, presque noires, il peut être difficile d'en distinguer les signes de vieillissement. L'emploi de mousses détériorées pour matelasser une caisse de transport risquerait de causer des dommages au bien culturel que l'on souhaite protéger.

Voir Polyester, Polymère.

Polyvinyl butyral (PVB)
Voir PVB.

Pont thermique
Zone ponctuelle ou linéaire (ex. : jonction plancher-mur) dans l'enveloppe du bâtiment responsable de déperdition thermique. Souvent associé à une rupture dans la continuité de l'isolant, le pont thermique réduit l'efficacité de l'isolation et crée des zones froides dans l'espace intérieur du bâtiment.

Porosité
Fait référence à l'importance relative des vides que contient un matériau. C'est, en pourcentage, le volume de vides rapporté au volume total. En céramique, la texture avant cuisson influence cette caractéristique. Une texture grossière, comportant des inclusions de taille importante, donne un matériau moins compact qu'une texture fine, avec des dégraissants soigneusement broyés, la porosité évolue grandement au cours de la cuisson. On parle de porosité fermée lorsque les vides sont inaccessibles, qu'ils ne communiquent pas entre eux ni avec l'extérieur.

Source : Marie Berducou, 1990.

PVA
Acronyme de Poly Vinyl Acetate. Dans l'industrie, ses utilisations sont très diversifiées. On en fait des objets, des films, des vernis, des peintures, etc. Dans le domaine de la conservation, il est fréquemment utilisé comme adhésif, notamment pour le bois et la céramique. Le séchage de la PVA est relativement rapide et nécessite un serrage. La colle est une émulsion dans l'eau à laquelle peuvent être ajoutés des tensioactifs, des cryoprotecteurs (substances de protection contre le gel) et des plastifiants. Lors du processus de fabrication, la PVA peut aussi être polymérisée avec un autre polymère, tel l'alcool polyvinylique. Cet adhésif peut dégager de l'acide acétique au moment du séchage. En outre, il n'est pas très stable, il jaunit et il s'acidifie même dans l'obscurité et devient insoluble du fait de sa réticulation. Il en existe différentes qualités, c'est-à-dire plus ou moins pures et avec des chaînes plus ou moins longues, ce qui en modifient leurs propriétés.

Voir Plastifiant, Polymère, Thermoplastique.

Source : Préserv'Art.

PVB
Acronyme pour *Poly Vinyl Butyral*. Résines thermoplastiques caractérisées par un grand pouvoir d'adhésion sur des substrats de différentes natures, tels que verre, métaux et céramique. Elles présentent également une transparence optique, une excellente résistance à la déchirure et une bonne flexibilité. Fournies par le fabricant sous forme de poudre ou de granulé, elles sont utilisées dans une gamme d'applications, y compris comme liant pour les encres et les peintures. Leur application la plus répandue demeure toutefois la constitution des verres feuilletés, qui présentent une bonne protection contre les rayons ultraviolets et une excellente résistance aux chocs, et qui peuvent être colorés.

Voir Plastifiant.

PVC
Acronyme pour *Poly Vinyl Chloride*. Polymère thermoplastique parmi les plus répandus sur le marché qui peut prendre deux formes : le PVC souple, qui est plastifié, et le PVC rigide, qui ne l'est pas. Le PVC plastifié est flexible et résistant aux agents chimiques. Il est un bon isolant électrique. On en fait une multitude de produits, jouets, ballons, gants de cuisine, rideaux de douche, disques, toiles imperméables. Le PVC non plastifié est caractérisé sa dureté, sa résistance aux agents chimiques, à la flamme et à l'humidité. On en fait des tuyaux, des hélices, des gouttières, etc. Pour la conservation préventive, le PVC plastifié est contre-indiqué.

Voir Plastifiant.

Rayons ultraviolets
Rayonnement électromagnétique invisible qui s'étend sur le spectre de la lumière à partir de 400 nm jusqu'à 4 nm. Ce rayonnement peut être très dommageable pour les artefacts et les œuvres d'art. Les principales sources de rayons ultraviolets sont la lumière solaire, les lampes à vapeur de mercure (aussi appelées « lumières noires »), les lampes fluorescentes, les tubes au néon ainsi que les ampoules halogènes. Les autres lampes peuvent dégager des rayons ultraviolets, mais en quantité acceptable. La mesure quantitative est obtenue à l'aide d'un radiomètre ultraviolet, c'est-à-dire un appareil qui mesure l'intensité d'un rayonnement. Pour limiter les rayons ultraviolets, il est possible de recourir à des films filtrants (d'une durée de vie limitée), posés sur les vitres ou sur les lampes, à des films réfléchissants ou à des stores. Il existe aussi des plaques acryliques filtrantes qui sont fréquemment utilisées pour l'encadrement ou la réalisation de vitrines. Certaines résines ou vernis ou laques sont également anti-ultraviolets.

Voir Ultraviolet.

Relief mural
Relief réalisé à partir du matériau de construction.

Source : *Guide d'inventaire, Art public*, Société des musées québécois, 2007.

Remontée capillaire
Voir Capillarité.

Résine époxy
Voir Époxy.

Résistance à la traction
Résistance ultime d'un matériau soumis à une charge de traction. Est égale à la contrainte maximale que subit le matériau dans un essai de traction.

Résistance en compression
Résistance d'un matériau à une force exercée perpendiculairement à sa surface ou à une force appliquée de façon à l'écraser. S'exprime en *M/pa* ou *N/mm*^{2}. Le béton, par exemple, est très résistant en compression. Les mousses sont faibles et l'industrie exploite cette propriété pour protéger des objets des chocs et des vibrations.

Retrait
Contraction d'un matériau provoquée soit par son refroidissement (métal), soit par un abaissement de son taux d'humidité (bois), soit par l'élimination de l'eau de gâchage excédentaire (béton, enduits) soit encore par la cuisson (poterie, brique, etc.) ou l'évaporation de composés organiques volatils tels les solvants. Les tensions internes provoquées par les retraits ont pour effet de réduire les dimensions extérieures des matériaux, parfois de les déformer (gauchissement du bois) ou encore de provoquer leur rupture (faïençage des enduits, microfissuration du béton).

Source : *Le Petit Dicobat*, 4e édition, 2008.

Rouille
Produit de la corrosion des métaux ferreux dont les couleurs varient du rouge brun au brun orangé. Si la corrosion est active, cette rouille s'effrite, présente de petites piqûres, des boursouflures et parfois même des gouttelettes à la surface (c'est le cas du fer archéologique).

Voir Corrosion active.

Sacrificiel
Se dit d'un élément qui est destiné préférentiellement à subir les dommages et à être remplacé afin de protéger certains éléments de plus grande valeur. Le mortier de jointoiement est habituellement la partie sacrificielle d'un ouvrage maçonné ou d'une céramique.

Une anode sacrificielle est une pièce constituée d'un métal plus électropositif que le métal sur lequel elle est apposée, qui le protégera à ses dépens en se corrodant de façon préférentielle.

Un antigraffiti sacrificiel est celui qui est retiré pour extraire le graffiti indésirable.

Sédimentaire
Se dit d'une roche (ou d'une pierre) résultant de l'accumulation et du compactage des sédiments ou de précipitations chimiques au cours de l'évolution géologique.

Exemple : le calcaire et le grès

Sérigraphie
Procédé d'impression qui utilise un écran composé d'un tissu tendu sur un cadre. Le tissu est enduit d'une émulsion photosensible et le motif à reproduire est intercalé entre l'écran et une source de lumière ultraviolette. Les zones exposées aux rayons ultraviolets ne durcissent pas. L'écran est lavé pour retirer l'émulsion dans les zones non sensibilisées, c'est-à-dire non durcies et il est ensuite traité comme un pochoir, formant ainsi le motif que l'on souhaite reproduire.

Source : Adapté d'Info-vitrail.

Schiste argileux
Dépôt sédimentaire d'aspect feuilleté, constitué de fins grains d'argile. Lorsqu'une telle strate est présente à l'intérieur d'une pierre sédimentaire exposée à l'eau, un délitement peut se produire.

Silicone
Terme générique qui regroupe une vaste gamme de polymères qui peuvent prendre différentes formes : élastomères, huiles lubrifiantes et graisses. Les silicones sont des polymères au pouvoir hydrophobe important. Ils sont caractérisés par une excellente flexibilité à haute et basse températures, une bonne résistance aux rayons ultraviolets et aux agents chimiques et une inertie physiologique. Ils sont utilisés dans différentes applications tels que les agents de démoulage, mastics, imperméabilisants pour tissus, cuirs, briques, revêtements anticorrosion, résistances chauffantes, tubulures, etc.

Solin
Dispositif visant à assurer l'étanchéité en différents endroits d'une construction. Le plus souvent une bande profilée en métal (plomb, aluminium, zinc ou acier). On appelle aussi « solin » la bande de mortier remplissant cette fonction.

Solvant
Liquide capable de dissoudre une substance sans la modifier. Dans le domaine de la conservation, les solvants sont des liquides volatiles (eau, acétone, white spirit, alcools, etc.) qui permettent de retirer un corps d'une surface (nettoyage, dévernissage) ou de mieux faire pénétrer un produit épais, voire solide, au sein d'un autre (imprégnation, consolidation) ou de dissoudre une résine.

Voir Résine, Vernis.

Source : Adapté de Préserv'Art.

Stabilité
Voir Stable.

Stable
Qualité d'un matériau de maintenir ses propriétés physico-chimiques d'origine dans le temps, de ne changer ni de forme, ni de couleur ni de composition, à titre d'exemples, certains matériaux tel que le verre et la céramique, certains métaux tel que l'or. En conservation préventive, certains papiers et cartons non acides, les films de polyéthylène téréphtalate (Melinex^{MD}, Mylar^{MD}) sont qualifiés de stables. Terme également utilisé pour définir un objet qui est d'aplomb ou en équilibre.

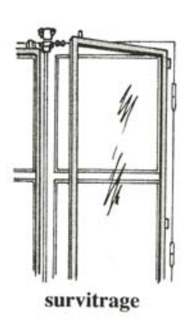
Styrofoam^MC
Nom de marque commerciale déposée d'une mousse de polystyrène extrudé (xps). Rigide et de couleur bleue, le Styrofoam^MC est produit par la Dow Chemical Company et sert essentiellement de matériau isolant dans l'industrie de la construction. Le Styrofoam^MC a une structure à cellules fermées. Il est constitué d'une mousse plus homogène, plus dense et qui comporte des poches d'air plus petites que la mousse (EPS). De plus, le procédé d'extrusion du polystyrène produit une mousse résistante à l'eau et à la compression. Enfin, parce qu'il est plus dense, le découpage du Styrofoam^MC produit moins de poussières et de résidus de coupe que celui des mousses EPS.

Voir les fiches P0026, P0080, P0090, P0113, P0120, et P0325 de Préserv'Art.

Support médiatique
Type de support permettant le stockage d'information.

Source : DOCAM, Glossaurus, la fondation Daniel Langlois.

Survitrage
Vitrage fixé par des baguettes de bois en doublage d'un vitrage existant ou pris dans un cadre léger, mobile ou amovible, rapporté sur l'ouvrant de croisé. Le survitrage est une forme simplifiée du double vitrage.


survitrage

Source : *DicoBat*.

Tesselle
Pièce faisant partie d'une composition ornementale formée de petits éléments juxtaposés comme dans une mosaïque.

Source : Adapté du *Petit Robert*, 2004.

Thermodurcissable
Plastiques ayant une structure tridimensionnelle irréversible formée par réaction chimique. Les thermodurcissables sont indéformables, insolubles et infusibles. Exposés à la flamme, ils ne fondent pas, mais carbonisent.

Thermoplastique
Plastiques de structure moléculaire linéaire qui sont mis en forme (moulés ou extrudés) par chauffage. Ces matériaux conservent leur plasticité. À chaud, ils peuvent subir des déformations,

ramollir, fondre et être reformer à la chaleur. À titre d'exemple, mentionnons le PlexiglasMD (acrylique), le LexanMD (polycarbonate) et les polyoléfines (polyéthylène et polypropylène).

TIG
Acronyme de *Tungsten Inert Gaz* correspondant à un procédé de soudage où la fusion du métal et d'une électrode au tungstène se fait en présence d'un gaz inerte, soit de l'argon, soit un mélange hydrogène-argon ou hélium-argon.

Voir MIG.

Toile libre
En peinture, se dit d'une toile non tendue sur un châssis, suspendue au mur.

Ultraviolet (UV)
Définit le rayonnement appartenant au domaine des rayons ultraviolets.

Voir Rayons ultraviolets.

Verre
Solution solide en état de surfusion provenant de la fonte d'un mélange homogène dont la principale composante est la silice. Des agents fondants et modifiants sont mis en suspension dans la masse pour en diminuer le point de fusion. Le verre est mis en forme par étirage, flottage ou moulage. Matériau artificiel dur, cassant aux chocs, transparent, il est résistant à la plupart des agents chimiques. Le verre coloré dans la masse est obtenu en ajoutant des colorants à base d'oxydes métalliques dans le verre en fusion.

Voir aussi Verre antique.

Verre antique
Feuille de verre soufflé selon une technique ancienne présentant des inégalités telles des bulles ou des lignes croisées en surface.

Source : *Vitrail, vocabulaire typologique et technique*.

Verre de protection
Verre de doublage servant à protéger un panneau de verre. Il peut être armé, feuilleté ou trempé, par exemple.

Voir Verre armé, Verre feuilleté, Verre trempé.

Verre armé
Feuille de verre dans lequel un grillage (plus souvent métallique) est incorporé par laminage.

Source : Info-vitrail.

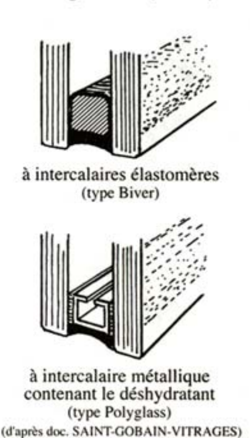
Verre feuilleté
Panneau constitué de deux ou trois feuilles de verre soudées ensemble. Il est obtenu en intercalant un film de résine entre des feuilles de verre. Après traitement à l'autoclave, les verres ainsi soudés présentent une bonne protection contre les rayons ultraviolets et surtout une

excellente résistance aux chocs. L'intercalaire le plus courant est fait de matière plastique (ex. PVB) ou d'une autre résine (ex. : polyméthacrylate).

Verre trempé
Feuille de verre traitée thermiquement ou chimiquement pour lui conférer une plus grande résistance aux chocs. Le verre trempé ne peut plus être retravaillé (par exemple, découpé ou percé). Il se briserait alors en petits fragments non tranchants.

Verrière
En architecture, vitrage de grande dimension aménagé dans le mur d'un édifice. En art public, ce vitrage est habituellement paré selon une ou plusieurs techniques : vitrail, peinture sur verre, gravure sur verre, etc.

Vitrage isolant : Aussi appelé « double vitrage », « unités scellées » ou « verres thermos ». Désigne tout vitrage fixe préfabriqué sur mesure, à double paroi séparée par une lame d'air inerte et par une garniture d'étanchéité périphérique collée. Un déshydratant (siccatif) est toujours inclus dans le joint du double vitrage.



Source : *DicoBat*.

Vitrail
Technique utilisant des morceaux de verre coloré assemblés pour former une verrière ou un objet de décoration. Composition résultant de cette technique. Traditionnellement, les pièces de verre étaient assemblées au moyen de profilés de plomb.

Certaines œuvres contemporaines incluent des plaques de plastique. Les méthodes d'assemblage des pièces de verre sont aujourd'hui variées et comptent notamment :

- l'utilisation de résines synthétiques et d'adhésifs à base d'époxy ou de silicone pour coller les pièces entre elles ou sur une plaque de verre servant de support;
- l'utilisation de mortier entre les dalles de verre.

Vitrification
De façon générale, transformation, obtenue par la chaleur, d'une matière donnant, après refroidissement, une substance dure, transparente ou non, un solide amorphe et isotrope. En technique du verre et de la céramique, la vitrification est souvent obtenue par l'ajout avant cuisson d'additifs visant à abaisser la température de fusion.

BIBLIOGRAPHIE GÉNÉRALE

ANDRIEUX, Christiane et Philippe. *La maîtrise du vitrail : création et restauration*, Turin, Dessain et Tolra, 2001.

ASHRAE. « Museums, Galleries, Archives, and Libraries», *Handbook-HVAC Applications*, 2007, chap. 21, p. 21.1 - 21.21.

ASHURST, Nicola. *Cleaning Historic Buildings*, London (UK), Donhead Publishing, 1994, vol. 1 and 2.

BABOIAN, Robert, ed., *Corrosion Tests and Standards*, Philadelphia, American Society for Testing and Materials, 1995.

BÉGUIN, André. *Dictionnaire technique de la peinture*, Paris, André Béguin, 1984, vol. 1 à 6.

BERDUCOU, Marie-Claude, et Jean-Pierre ADAM*. La conservation en archéologie : méthodes et pratique de la conservation-restauration des vestiges archéologiques*, Paris, Masson, 1990, 449 p.

BERGEAUD, Claire, Jean-François HULOT et Alain ROCHE. *La dégradation des peintures sur toile : méthode d'examen des altérations*, Paris, École nationale du patrimoine, 1997, 126 p.

BLONDEL, Nicole. *Vitrail, vocabulaire typologique et technique*, Éditions du patrimoine, 2000.

BUYS, Susan et Victoria OACKLEY. *The Conservation and Restoration of Ceramics, Oxford, Butterworth-Heinemann series in conservation and museology*, 1993, 243 p.

BYRNE, Allan. *Conserving Paintings: Basic Technical Information for Contemporary Artists*, New York, Gordon and Breach Sciences Publishers, 1998, 144 p.

CENTRE DE CONSERVATION DU QUÉBEC. *La conservation préventive dans les musées : manuel d'accompagnement*, Université du Québec à Montréal, 1995, 163 p.

CENTRE DE CONSERVATION DU QUÉBEC. *Les biens d'église : conservation et entretien du patrimoine mobilier*, Québec, Gouvernement du Québec, 2001.

CHILD, R. E. et J. M. TOWNSEND, eds., *Modern Metals in Museums*, London (UK), Institute of Archaeology Publications, 1988.

CHRUCKSHANK, Jeffrey L. et Pam KORZA. Going Public. *A Field Guide to Developments in Art in Public Places*, Boston, University of Massachusetts, Arts Extension Service, 1990[11].

COLL. « Béton et patrimoine » in *Les cahiers de la section française de l'ICOMOS*, Le Havre, décembre 1996.

[11] Pour en obtenir un exemplaire, téléphoner au 413 545-2360.

NACE. *Corrosion Basics: an introduction*, Houston, The Association, 1984.

De VIGAN, Jean*. Le Petit Dicobat : dictionnaire général du bâtiment*, 4e éd., Paris, Arcature, 2008.

DILLON, C.P., ed. *Forms of Corrosion. Recognition and Prevention*, Houston, National Association of Corrosion Engineers (NACE), 1982.

DIMES, F.G., “The nature of building and decorative stones” in *Conservation of Building & Decorative Stone*, Oxford, Elsevier, 2004.

ENGLISH HERITAGE; UNITED KINGDOM INSTITUTE FOR CONSERVATION, *Architectural ceramics: their history, manufacture and conservation: a joint symposium of English Heritage and the United Kingdom Institute for Conservation*, 22-25 September, 1994, James & James, London, 1996, 134 p.

FACHARD Sabine, MARTINAND, Claude, LE BORDONNEC, Jacques, MILLET, Jacques, *Eaux, et fontaines dans la ville, conception, techniques, financement*, Paris, Éditions du Moniteur, 1982, 188 p.

FINE ART PROGAM (U.S. General Services Administration). *Care and Maintenance: Recommandations for Artwork in the Fine Arts Collection*, Washington, D.C., U.S. General Services Administration, 2005.

GARCIA, Pierre. *Le métier du peintre*, Paris, Dessain et Tolra, 1990, 512 p.

GAUDETTE, Paul et Deborah SLATON. “The Preservation of Historic Concrete” in *Preservation Briefs*, No. 15, U.S. Department of the Interior, National Park Service, Technical Preservation Services, 2007.

GAYLE, Margot et John G. WAITE. “The Maintenance and Repair of Architectural Cast Iron” in *Preservation Briefs*, No. 27, Washington DC, National Park Service,1991.

GAYLE, Margot, David W. LOOK et John G. WAITE, *Metals in America’s Historic Buildings*, U.S. Dept of the Interior, 1992.

Guide to Practice in Corrosion Control No. 14: Bimetallic Corrosion, London (UK), Department of Industry - Institution of Corrosion Science and Technology, 1982.

HALSTEAD, P.E. *Corrosion of Metals in Buildings. The Corrosion of Metals in Contact with Concrete*, Chemistry and Industry, London (UK), 1957.

HERBERT, Tony. *Conserving ceramic tiles,* Context, vol. 52, 1986, p. 17-19.

HERITAGE PRESERVATION. *Tips, Tales & Testimonies to Save Outdoor Sculpture!*, Washington D.C., Heritage Preservation, 2002.

HODGES, Henri. *Artifacts, An introduction to early materials and technology*, Humanities Press. J. Baker Atlantic Highlands N. J. : London (US), 1976, 251 p.

HUGHES, Janet. *Preventive Conservation of Outdoor Sculpture* (affiche), Canberra, National Capital Planning Authority, 1996. Texte révisé sous le titre : Preventing Problems in New Outdoor Sculptures, 1996.

INSTITUT CANADIEN DE CONSERVATION. *Notes de l'ICC*, chapitre 10 : « Peintures et sculptures polychromes », Ottawa, ICC, 1983.

JACOB, H.-L. et R. LEDOUX. *À la découverte des pierres de construction et d'ornementation du Vieux-Québec : un circuit pédestre*, Québec, ministère des Ressources naturelles, 2001.

JONES, Olive et Catherine SULLIVAN. *Glossaire du verre de Parcs Canada décrivant les contenants, la verrerie de table, les dispositifs de fermeture et le verre plat*, Direction des lieux et des parcs historiques nationaux, Parcs Canada, Environnement Canada, 1985.

KIPPER, Patrick V. *The Care of Bronze Sculpture*, Loveland CO, 2nd ed., 1996.

LONDON, M. et D. BUMBARU. *Maçonnerie traditionnelle : entretien, réparation, remplacement, Guide technique n° 3*, Montréal, Héritage, 1984.

MARIE-VICTOIRE, Élisabeth. *Les altérations visibles du béton. Définitions et aide au diagnostic*, Paris, Cercle des partenaires du Patrimoine, 1996.

MAYER, Ralph. *The Artist's Handbook of Materials and Techniques*, New York, Viking Press, 1970, 749 p.

MEYER, Armin et Daniel BERMANE. *The Stability and Permanence of Cibachrome® Images*, Journal of Applied Photographic Engineering, Vol. 9, No. 4, August 1983, p. 121-125.

MORISSETTE, Jérôme-René. *Sauvegarde des monuments de bronze, 3e éd., ministère de la Culture et des Communications*, Centre de conservation du Québec, 1997.

NAUDÉ, Virginia et Glen WHARTON. *Guide to the Maintenance of Outdoor Sculpture*, American Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, 1993.

NAUDÉ, Virginia. *Sculptural Monument in an Outdoor Environment*, Pennsylvania Academy of the Fine Arts, 1985.

PEREGO, François. *Dictionnaire des matériaux du peintre*, Paris, Bélin, 2005, 895 p.

POMERANTZ, Louis. *Is your contemporary painting more temporary than you think? Vital technical information for the present-day artist*, Chicago, International Book, 1990, 63 p.

PRUDON, Theodore H. M. *Architectural terra cotta: analyzing the deterioration problems and restoration approaches*, Technology & conservation, vol.3 no.3, 1978 Fall, p. 30-38.

PRUDON, Theodore Henricus Maria. *Architectural terra cotta and ceramic veneer in the United States prior to World War II: a history of its development and an analysis of its deterioration problems and possible repair methodologies*, Colombia University, 1981, 353 p.

RUTHERFORD, Gettens J. et George L. STOUT. *Painting Materials. A short Encyclopaedia*, New York, Dover Publications Inc, 1966, 333 p.

SCOTT, D. A. *Copper and Bronze in Art: Corrosion, Colorants, Conservation*, Los Angeles, Getty Publications, 2002.

SCOTT, John. “Conservation of Weathering Steel Sculpture” in *Saving the 20th Century*. The Conservation of Modern Materials, Ottawa, Canadian Conservation Institute, 1993.

SCOTT, John. “Weathering Steel Sculpture” in *Sculpture*, Oct. 1996.
SEARLS, Carolyn N., et Louie CECE. *The good, the bad, and the ugly: twenty-years of terra-cotta reexamined*, APT bulletin vol.32, no. 4, 2001, p. 29-36.

SELWYN, Lyndsie. *Métaux et Corrosion : un manuel pour le professionnel de la conservation*, Ottawa, Institut canadien de conservation/Patrimoine canadien, 2004.

SLOAN, Julie L. *Conservation of stained glass in America, a manual for studios and caretakers*, Art in Architecture Press, 1993.

SMITH, Ray. *Le manuel de l’artiste*, Paris, Bordas, 1989, 351 p.

THOMASEN, Sven E., Geoffrey ROHNSDORFF et Barbara HORNER. "Degradation of rehabilitation of terra cotta" in *Durability of building materials and components. Second international conference*, Gaithersburg, September 14-16, 1981, Washington, National bureau of standards,1981, p.108-114.

THOMASEN, Sven E., Carolyn L. SEARL et Harry A. HARRIS. "Diagnosis of terra-cotta glaze spalling" in *Masonry: materials, design, construction, and maintenance*, ASTM special technical publication, 9992; Philadelphia, American Society for Testing and Materials, 1988, p. 227-236.

THORN, A. "Titanium dioxide: a catalyst for deterioration mechanisms in the third millennium" in *Tradition and Innovation: Advances in Conservation: Contributions to the Melbourne Congress 10-14*, The International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works, London, Octobre 2000, p. 195-199.

TOSI, Bruno*. Le vitrail, techniques & créations*, Paris, Fleurus, 2005.

TURNER, Susan D. "Repairing architectural terra cotta: The decorative clay = Réparer la terracotta architecturale: L'argile décorative", *Heritage = Patrimoine*, vol. 8, n° 3, 2005, p. 44-49.

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL, INSTITUT CANADIEN DE CONSERVATION, CENTRE DE CONSERVATION DU QUÉBEC. La conservation préventive dans les musées. 19 vidéos (environ 20 minutes chacune), 1995.

VERGÈS-BELMIN, V. « Altération des pierres mises en œuvre » in *Géomécanique environnementale, risques naturels et patrimoine* (sous la direction Bernard Schrefler et Pierre Delage), chapitre 8, Paris, Hermes Science Publications, 2001.

VIGAN, Jean. *Le petit Dicobat : dictionnaire général du bâtiment*, 4e éd., Paris, Arcature, 2008, 957 p.

WEAVER, Martin. *Conserving Buildings. A Guide to Techniques and Materials*, New York, John Wiley and Sons, 1963.

WELDON, Dwight G. *Failure Analysis of Paints and Coatings*, Revised Edition, Chichester, Wiley & Sons, 2009.

YNGVASON, Hafthor. *Conservation and Maintenance of Contemporary Public Art : a conference hosted by the Cambridge Arts Council*, Cambridge, Massachusetts, October 26-28, 2001, London, Archetype Publications in association with The Cambridge Arts Council, 2002.

YOUNG, M. E., J. BALL, R. A. LAING et D. C. URQUHART. *Maintenance and Repair of Cleaned Buildings, Technical Advice Note No. 25*, Edinburgh, Historic Scotland, 2003.

WEBOGRAPHIE GÉNÉRALE

ACTES DE COLLOQUE, *Mural Painting and Conservation in the Americas*, Getty Conservation Institute, 2003.
http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/public_programs/conferences/mural.html

AMIEN (Artists' Materials Information and Education Network). *Discussion Forum, Mural Paints and Techniques.*
http://www.amien.org/forums/forumdisplay.php?20-Mural-Paints-and-Techniques

BENJAMIN MOORE EXTERIOR PAINT PROBLEM SOLVER.
http://www.benjaminmoore.com

CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES CANADA. *Solutions constructives* (une série d'articles techniques portant sur différents aspects des matériaux de construction).
http://www.nrc-cnrc.gc.ca/fra/idp/irc/sc/index-ctus.html

Directives en matière d'environnement pour les musées. Température et humidité relative.
www.cci-icc.gc.ca/crc/articles/enviro/index-fra.aspx

GOLDEN ARTIST COLORS. *Mural Painting, Just Paint*, numéro 10, novembre 2002.
http://www.goldenpaints.com/justpaint/jp10article1.php

HARTIN, Debra Daly, Institut canadien de conservation. *Lignes directrices pour la conservation des peintures murales extérieures.*
http://www.cci-icc.gc.ca/caringfor-prendresoindes/articles/murals/index-fra.aspx

INFO-VITRAIL. *Portail d'information sur le domaine du vitrail*.
http://www.infovitrail.com

INSTITUT CANADIEN DE CONSERVATION. *Directives en matière d'environnement pour les musées. Température et humidité relative.*
http:\\www.cci-icc.gc.ca/crc/articles/enviro/index-fra.aspx

INSTITUT CANADIEN DE CONSERVATION. *Lignes directrices pour la conservation des peintures murales extérieures.*
http://www.cci-icc.gc.ca/caringfor-prendresoindes/articles/murals/index-fra.aspx

KEIM SILICATE MINERAL PAINTS.
http://www.keim.com

MURAL CREATION BEST PRACTICES.
http://www.heritagepreservation.org/RPM/MuralBestPractices.html

MURAL ROUTES. *Mural Production, A Resource Handbook*, Toronto, Canada.
http://www.muralroutes.com/resources.htm

NOVA COLOR. *Tips for Exterior Mural Painting*.
http://www.novacolorpaint.com/pages/questions.html

PALLOT-FROSSARD, Isabelle et coll. *Manuel de conservation, restauration et création de vitraux*, Paris, ministère de la Culture et des communications, direction de l'Architecture et du Patrimoine, 2006.
http://www.culture.gouv.fr/culture/organisation/dapa/pdf/manuel_vitrail.pdf

PIEPER, Richard. "The Maintenance, Repair and Replacement of Historic Cast Stone" in *Preservation Briefs*, No. 42, U.S. Dept of the Interior, National Park Service, Technical Preservation Services.
http://www.cr.nps.gov/hps/tps/briefs/ brief42.htm.

PRÉSERV'ART.
http://preservart.ccq.mcccf.gouv.qc.ca/

RAINER, Leslie. "The Conservation of Outdoor Contemporary Murals".
http://www.getty.edu/conservation/publications_resources/newsletters/18_2/feature.html

SAVE OUTDOOR SCULPTURE! *Tips, Tales, & Testimonies to Save Outdoor Sculpture!*, Washington D.C., Heritage Preservation.
http://www.heritagepreservation.org/PROGRAMS/SOS/sosmain.htm"

SCHNABEL, L. "Considerations for the Conservation of Stone Monuments" in *Tips, Tales & Testimonies to Save Outdoor Sculpture!,* Appendix H, Washington DC, Heritage Preservation, 2002.
http://www.heritagepreservation.org/PROGRAMS/SOS/sosmain.htm"

SERVICE DE L'INTÉGRATION DES ARTS À L'ARCHITECTURE en collaboration avec la Direction des Communications du ministère de la Culture et des Communications, *La Politique d'intégration des arts à l'architecture et à l'environnement des bâtiments et des sites gouvernementaux et publics - Guide d'application*, Réédition mars Québec, 2004.
http://www.mcc.gouv.qc.ca

SYSTÈMES DE PROTECTION PSS ANTIGRAFFITI
http://www.pss-interservice.fr/graffitiprotection/?languageId=4

TATE. *Caring for Acrylics*, octobre 2010.
www.tate.org.uk/pdf/caring-foracrylics.pdf

THE CONCRETE AND MASONRY INDUSTRIES
http://www.concrete.net/main/index.asp (consulté le 17 juin 2008).

WHARTON, Glenn et Rita ROOSEVELT. "Designing Outdoor Sculpture. Today for Tomorrow" in *Save Outdoor Sculpture!*, Washington D.C., Heritage Preservation, 1996.
http://www.heritagepreservation.org/catalog/default.asp (consulté le 19 juin 2008.)

WILHEIM, Henry. The Permanence and Care of Colour Photographs: Traditional and Digital Colour Prints, Colour Negatives, Slides and Motion Pictures, Preservation Publising Company, Grinnell, Iowa, 1993.
http://www.wilheim-research.com"